الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المركز الجامعي أحمد بن يحي الونشريسي تيسمسيلت

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

مذكرة تخرج ضمن متطلبات لنيل شهادة الماستر في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

تخصص: تدريب رياضي نخبوي

الموضوع:

تحليل بعض المتغيرات الكينيماتيكية وأثرها علئ الإنجاز الرقمي لسباق

السرعة مئة 100 متر

ـدراسة ميدانية أجريت على عدائي ألعاب القوى بولاية تيسمسيلتـ

بلقبلي رابح **بن عربية رشيد**

عرابي لخضر

السنة الجامعة: 2016/2015

أعوذ بالله من الشيطان الرجيم

(وَ مَن يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ
وَمَن كَفَرَ فَإِنَّ اللّه غَنِيٌّ حَمِيدٌ)

سورة يوسف الآية: 12

فلك الحمد ربي حتى ترضى و لك الحمد
إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا.

وأسألك اللهم أن تجعل عملي هذا
صالحا لوجهك الكريم وأن تنفعنا به
وتنفع كل من يقرأه

أتقدم بالشكر إلى الأستاذ المشرف
السيد :" أ. بن عربية رشيد " الذي
لم يبخل علينا بنصائحه وتوجيهاته
وكان نعم الموجه فشكرا كل الشكر
والامتنان.

وإلى كل الدكاترة والأساتذة بمعهد
علوم وتقنيات النشاطات البدنية و
الرياضية،

إلى كل أسرة ومسيري وعمال المعهد
وموظفي المكتبة وإلى كل من يقرأ
هذه المذكرة

ونتوجه بالشكر إلى دفعة التخرج
لنيل شهادة الماستر 2016

وأخص بالذكر جماعة المكتبة
المثالية الذين كانوا سندا لنا في
إنجاز هذه المذكرة

وإلى كل من ساعدنا على إنجاز هذا العمل
من قريب أو بعيد و لو بالكلمة الطيبة.

لخضر رابح

الإهداء

الحمد لله الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

ربي أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي
وعلى والدي مِن عمل صالح ترضاه وأدخلنا برحمتك في عبادك الصالحين .
أما بعد:
إلى نبع الحنان وكل الحنان ...إلى من تفرح لفرحي وتحزن لحزني، إلى بر الأمان ... أمي العزيزة
إلى الذي يحترق من أجل أن ينير لي درب الحياة ،إلى الذي كان يزيد في عزيمتي وقوتي ... أبي العزيز.
إلى إخوتي الذين أقاسمهم الماء والهواء، إلى أمين، كريم ،شريفة، هودى، خيرة، لمياء، كوثر
إلى الكتكوت العزيز على قلبي هيثم عبد الرحيم، والى أخي الذي لم تلده أمي الغالي على قلبي "بلقبلي رابح"أحبك في الله"
إلى الجدتين الغاليتين أطال الله في عمرهما
إلى أبناء عمي" أحمد"، والعم الأخر "بن عامر" والأهل بدون استثناء
إلى مشرفنا المحترم "أ بن عربية رشيد" إلى أساتذتي الكرام الذين أناروا طريقي لهم مني جزيل الشكر والعرفان شعلال مجيد رحمه الله، أ برابح خيردين، أ بنعجة،بن ساسي وغيرهم من الأساتذة
إلى رفقاء الدرب: دريس عبد القادر ،محمد سدير، دحمان هشام ،طيبي الطيب ،يوسف فودي ،محمد مالكي، عواد الناصر، بوشعيب المختار، شاكر الحاج والى الأصدقاء الأوفياء: عبد النور، فتحي، عبد الحق، جلول، مصطفى، حمزة، بن طالب...، وإلى كل من يعرفنا من قريب أو من بعيد والى كل من لم يتسن لي ذكرهم
إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل من قريب أو من بعيد
إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل المتواضع.

مراد خضر

الإهداء

الحمد لله الذي هدانا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

ربي أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي
وعلى والدي مِن عمل صالح ترضاه وأدخلنا برحمتك في عبادك الصالحين .
أما بعد:
إلى نبع الحنان وكل الحنان ...إلى من تفرح لفرحي وتحزن لحزني، إلى بر الأمان ... أمي العزيزة
إلى الذي يحترق من أجل أن ينير لي درب الحياة ،إلى الذي كان يزيد في عزيمتي وقوتي ... أبي العزيز.
إلى كل أفراد العائلة الكريمة صغيرا وكبيرا بدون استثناء

إلى كل زملائي وأصدقائي في الدراسة

إلى كل الاساتذة الكرام بدون استثناء

إلى من لم تذكر مذكرتي وهم في ذاكرتي

بقبلي رابح

مقدمة

مـــقـــدّمـــــــــة:

إن التّطور الحاصل في مستويات الأداء الحركي والفني والتقدم المذهل للإنجازات الرقمية، ما هي إلا حتمية توصّلت إليها الدراسات العلمية المختبرة التي يتم الوقوف من خلالها على دقائق الأخطاء المرفقة والتي يصعب الكشف عنها بالعين المجردة، والتي ساعدت العاملين في مجال علوم التربية الرياضية على اختيار الحركات الملائمة والمحيطة بالإنجاز، وإدخال ما يمكن من الحقائق العلمية الملّحة التي كان لها من التأثير في تحقيق المسار الحركي إلى الحد الذي يقترب أحيانا من المثالية.

إن تحليل الإنجاز الرياضي وتقويمه يعد الهيكل الرئيسي لعلوم الرياضة ومفتاح المعرفة للسلوك أو المسار لتحديد طبيعة العلاقة المترابطة والمؤثرة، كما يساهم التحليل الحركي في تقويم جميع الأنشطة والمسابقات الرياضية، لكن التحليل الظاهري منها يعد غير دقيقاً في مجال البحث العلمي في علم البيوميكانيك عند التحقق عن مسببات أخطاء الأداء، لأن أي حركة ما هي إلا تفاعل بين القوى الداخلية المسببة والخارجية المؤثرة في انتقال الرياضي من حالة الحركة إلى حالة أخرى وبالعكس.

لذلك فالتحليل الحركي من أهم الوسائل المتبعة التي تمدنا بمختلف النسب والمعدلات الخاصة بمختلف المتغيرات التي تساهم في تحقيق أفضل الإنجازات،" فهو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء والتي من خلالها يمكننا مساعدة المدرّس أو المدرّب في معرفة مدى نجاح مناهجهم في تحقيق المستوى المطلوب إضافة إلى تحديد نقاط الضعف في الأداء والعمل على تصحيحها لرفع مستوى اللاعبين، لهذا فإن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين

صدقا في التقويم والتوجيه" [1] ومن الاختصاصات التي يهتم بها التحليل الحركي مسابقة سابق السرعة التي تحتل مكانة بارزة بين مسابقات الميدان، حيث تمارس في كافة المراحل السنية وتمثل في المسابقات القصيرة، وقد تبدو أنها أسهل سباقات السرعة مقارنة بباقي مهارات السرعة الأخرى، إلا أنها من أصعب السباقات التي يواجهها المتسابق رقميا نظرا للتحديات التي يواجهها أثناء الأداء.

وبناءا على ما سبق يتضح أن التفوق في فعالية سابق السرعة يستلزم تحقيق الربط بين مختلف المراحل الحركية خلال الأداء، مع مراعاة تحقيق النسب المطلوبة لمختلف المتغيرات الميكانيكية المحددة للإنجاز الحركي، وعلى هذا الأساس نؤكد على أن التقدم في مستوى الأداء الحركي للرياضيين يتطلب إتباع الطرق والمناهج العلمية الحديثة المعتمدة في تقويم الآداءات الحركية والذي يمثل التحليل الحركي إحداها والذي يمدنا بمختلف النسب والمعدلات الخاصة بمختلف المتغيرات والتي تمثل الأساس في تحقيق أفضل الانجازات.

وقد قسمنا دراستنا إلى ثلاث جوانب:

الجانب الأول: والذي يحتوي على إشكالية البحث مع تحديد الفرضيات وتبيان أهمية وأهداف البحث وتحديد المفاهيم والمصطلحات وأخيرا الدراسات السابقة والمشابهة.

1- وجيه محجوب ونزار طالب،علوم الحركة، ط2،دار الفكر،بغداد،1982. ص 100.

أما الجانب الثاني فقد خُصِّص للدراسة النظرية هو الآخر مقسم إلى ثلاثة فصول، الفصل الأول تطرقنا فيه الى مفهوم ومجالات وأقسام التحليل الحركي،ودورها في التعرف على اهم العوامل المحددة للمستويات الرقمية عن طريق التحليل الكينتيكي والكينيمتيكي للمهارة الحركية،في الفصل الثاني تطرقنا الى اهم المتغيرات الكينيماتيكية ومفاهيم حول الحسابات وشروط القياسات للمتغيرات،ومميزات السرعة وأنواعها،اما الفصل الثالث تطرقنا فيه الى اعطاء مفهوم شامل لفعالية سباق لسرعة وتاريخها ومراحل تطورها خلال الالعاب الاولمبية، وكذا القوانين العامة لأدائها.

أمّا الجانب الثالث تم تخصيصه للدراسة التطبيقية الذي قسّم بدوره إلى فصلين: الفصل الأول" ومنهجية البحث وإجراءاته الميدانية" وشملت المنهج المستخدم، الإجراءات الميدانية من تصوير وتحليل، المعالجة الإحصائية، وفي الفصل الثاني عرض وتحليل النتائج، مناقشة فرضيات البحث، الاستنتاجات، خاتمة العامة، والاقتراحات.

مدخل عام
الجانب التمهيدي

1- الاشكالية:

لقد أشارت العديد من الأبحاث والدراسات أن الارتقاء بمستوى الأداء الحركي لسباق السرعة من الناحية البيوميكانيكية تتطلب تحقيق بعض المتغيرات الكينيماتيكية، ففي المرحلة الاولى يتم العمل على توليد سرعة القصوة عالية في حين أن مرحلة زيادة السرعة تتطلب تحويل السرعة، فيظهر الايقاع الموزون لحركة العداء في قدرة العضلات العاملة والمقابلة في التبادل المنسجم بين عمليتي الانقباض والانبساط، ويرى الباحثون أن عدو (100م) يفهم منه بأنه سرعة تغيرات داخلية يحصل عليها العداء من جراء التدريب بحيث يصل العداء إلى أقصى سرعة له حتى نهاية السباق.

وإدراكا منا بأهمية الاستعانة بنتائج تحليل المستويات الحركية لسباق السرعة من خلال التحليل البيوميكانيكي بغية التعرف على مختلف المعدلات المميزة للمتغيرات الكينيماتيكية والعلاقة فيما بينها وأهميتها في تحقيق أفضل الانجازات الحركية . وبناءا على ما سبق ذكره تبادر لدينا اشكال وجيه يمكن طرحه كمايلي؟

*التساؤل العام:

* ماهو المستوى الأفضل للمتغيرات الكينيماتيكية (تردد الخطوة، طول الخطوة، عدد الخطوات، سرعة الخطوة) لدى عداء سباق 100 متر ؟

* الأسئلة الجزئية:

1- ماهي علاقة تردد الخطوة بإنجاز الرقمي لعداء سباق 100 متر؟

2- ماهي علاقة طول الخطوة بإنجاز الرقمي لعداء سباق 100 متر؟

3- ماهي علاقة عدد الخطوات بإنجاز الرقمي لعداء سباق 100 متر؟

4- ماهي علاقة سرعة الخطوة بإنجاز الرقمي لعداء سباق 100 متر؟

*الفرضية العامة: هناك مستوى عالي للمتغيرات الكينيماتكية من خلال التحليل(فني) ساهم في تحسين الانجاز الرقمي لعداء 100 متر.

الفرضيات الجزئية:

* هناك علاقة قوية بين تردد الخطوة والانجاز الرقمي لعداء 100 متر.

*هناك علاقة جيدة بين طول الخطوة والانجاز الرقمي لعداء 100 متر.

*هناك علاقة قوية لعدد الخطوات والانجاز الرقمي لعداء 100 متر.

*هناك علاقة ارتباطية قوية لسرعة الخطوة وانجاز الرقمي لعداء 100 متر.

2- أهداف البحث: نهدف في بحثنا هذا إلى التعرف على:

- ايجاد الموصفات الحقيقة لمتغيرات الكينيماتيكية والإنجاز الرقمي في سابق السرعة لدى عداء سباق السرعة

تفسير العلاقة بين متغير الكينيماتيكتية لإنجاز الرقمي في سابق السرعة لدى عداء سباق السرعة.

علاقة متغير الزمن (زمن الخطوات) على الانجاز الرقمي في سابق السرعة لدى عداء 100 متر.

3 – أهمية البحث:

سعت هذه الدراسة للتعرف على علاقة بعض المتغيرات الكينيماتيكية بالمستوى الرقمي المتحصل عليها من طرف عدائي سباق 100م بولاية تيسمسيلت، ومعرفة مدى تطبيقهم لقواعد وتكنيكات هذه الفعالية، وما إذا كان استخدام التحليل الحركي معمول به لتحديد أهم المتغيرات الميكانيكية التي يمكن العمل على تحسينها.

حيث جاء هذا البحث تثمينا لبحوث سابقة مرت على هكذا مواضيع، والتي أسهبت في مدح العلم والدور الفعال الذي يلعبه في مختلف الاختصاصات الرياضية، فالتحليل الحركي يهدف إلى التعرف على مختلف المتغيرات الميكانيكية التي تمدنا بالكثير من المعلومات والنتائج للكشف على عيوب الأداء الحركي للمهارات المركبة خاصة والعمل على تحسينها، وأيضا التأكد من مصداقية البرامج التدريبية أو التدريسية ووسائل التقويم الموضوعة لأجلها، وباعتبار أن فعالية سباق السرعة من المسابقات المركبة والتي تحتاج إلى تجزئتها إلى مراحلها من أجل التوصل إلى متغيراتها قيد الدراسة والمحددة للأداء الحركي، فقد أوصى العديد من الباحثين بالاهتمام بمجال التحليل الحركي كوسيلة علمية دقيقة وعملية، يساهم في الارتقاء بالمستوى الفني والأدائي للفعالية.

4- مصطلحات البحث:

*المتغير: هو العمل الذي يتحكم ففي الحركة أو الشيء الآخر أي يحدث فيه تغير.

*الكينماتيك: هو وصف الحركة من حيث مسارها الزمني (سرعة، زمن، تسارع) بغض النظر عن القوى المسببة للحركة.

*المتغيرات الكينماتيكية:

هي العوامل التي تتحكم في الحركة من حيث مسارها الزمني (سرعة، زمن، تسارع) ببغض النظر عن القوى المسببة للحركة تسمح بالحكم على مستوى إتقان الأداء الحركي.

*الإنجاز الرقمي:

هو النتيجة أو المسافة التي يقطعها أو ينجزها الرياضي أثناء أدائه لسباق السرعة في منافسة رسمية.

*سباق السرعة:

هو إحدى مسابقات ألعاب القوى، وهو أداء حركي يقوم به الرياضي، حيث يمر بمراحل فنية متلاحقة والتي تتمثل في الانطلاق ثم زيادة السرعة (تسارع) وأخيرا الوصول إلى خط النهاية

ولكل مرحلة من تلك المراحل واجباتها الحركية الخاصة لا يمكن فصلها عن بعضها البعض من الناحية العلمية. [1]

5- الدراسات السابقة:

تكمن أهمية الدراسات المشابهة في معرفة الأبعاد المختلفة التي تحيط بالمشكلة، مع الاستفادة المباشرة سوآءا في التوجيه أو التخطيط أو ضبط المتغيرات أو مناقشة نتائج البحث.

وبالرغم من أهمية الدراسات في معالجة مشكلة البحث باعتبارها أحد العوامل المعنية والمساعدة لحل هذه المشكلة إلا أننا لم نعثر على دراسات مشابهة كثيرة لبحثنا هذا.

- ✓ دراسة أحمد السيد لطفي:

تحت عنوان: "تأثير استخدام تدريبات البليومتريك على تحسين بعض المتغيرات الكينماتيكية على والمستوى الرقمي للوثب الطويل".

مشكلة البحث: هل التدريب البليومتريك يؤثر تأثيرا إيجابيا على تحسين بعض المتغيرات الكينيماتيكية على المستوى الرقمي للوثب الطويل ؟

هدف البحث: يهدف البحث إلى:

تحسين بعض المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من خلال استخدام تدريبات البليومتريك لتنمية القوة الانفجارية للطرف السفلى (الرجلين).

1- قاسم حسن حسين ، ايمان شاكر،الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعالية الميدان والمضمار،ط1 ،دار الفكر،القاهرة،1998ص 40.

فرض البحث:

استخدام التدريب البليومتريك يؤثر تأثيرا إيجابيا على تحسين بعض المتغيرات الكينيماتيكية على المستوى الرقمي للوثب الطويل.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي ذوالمجموعة التجريبية الواحدة، باستخدام القياس القبلي والبعدي، كما قام باستخدام المنهج الوصفي القائم على التحليل البيوميكانيكي الناتج من إجراء التصوير التلفزيوني لمناسبتهما وطبيعة هذه الدراسة.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من 10 رياضيين أثنين منهم تحت سن ال 21 بنادي القادسية الرياضي بالمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية موسم 2000- 2001، حيث تم اختيار العينة بالطريقة العمدية.

أهم نتيجة توصل إليه الباحث:

يؤثر البرنامج المقترح لتمرينات البليومتريك تأثيرا إيجابيا على القدرة الانفجارية للرجلين ويحسن من مستوى الإنجاز الرقمي لسباق السرعة عن طريق تحسين أقصى ارتفاع عمودي أثناء الطيران.

* دراسة خالد عطيات وعاكف طيفور:

تحت عنوان:" المحددات الكينماتيكية لسابق السرعة لدى عينة من الناشئين".

مشكلة البحث:

ما مدى تطبيق لاعبي سباق السرعة الناشئين لمهارة وقواعد سباق السرعة النموذجية مقارنة مع الأداء العالي ؟

هدف البحث: يهدف البحث إلى:

التعرف على مدى تطبيق من لاعبي سباق السرعة الناشئين لمهارة وقواعد سباق السرعة النموذجية مقارنة مع الأداء العالي.

فرض البحث:

تطبيق لاعبي سباق السرعة الناشئين مهارة وقواعد سباق السرعة النموذجية ضعيف مقارنة مع الأداء العالي.

منهج البحث:

واستخدم الباحث المنهج الوصفي" دراسة مسحية تحليلية " وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة.

عينة البحث:

تكونت من 05 لاعبين لناشئي سباق السرعة تم اختيارهم بالطريقة العمدية

أهم نتيجة:

مهارة السرعة لعينة الدراسة تشوبها الأخطاء الفنية وعشوائية بدون تناسق حركي وبحاجة إلى تدريب.

* دراسة وديع ياسين التكريتي، سعد نافع الدليمي، ثائر غانم ملا علو:

تحت عنوان: "علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء بالإنجاز في سباق السرعة".

مشكلة البحث:

هل هناك علاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الانطلاق بالإنجاز في سباق السرعة؟

بهدف: التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الانطلاق بالإنجاز في سباق السرعة.

أهم فرضية:

وجود ارتباط معنوي بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الانطلاق في سباق السرعة ومسافة الوصول.

المنهج: استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث.

عينة البحث: وتكونت عينة الإنجاز من (06) لاعبين في سباق السرعة فئة المتقدمين، واستخدم الباحثون الملاحظة العلمية التقنية بوساطة آلة تصوير.

أهم نتيجة:

وجود ارتباط معنوي بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية في مرحلة الانطلاق في سباق السرعة، تركزت في الإزاحات الأفقية والعمودية والمحصلة وفي السرعة الأفقية والعمودية والمحصلة والسرعة المحيطية لمفصل الركبة.

* دراسة خالد حمادي العزاوي:

تحت عنوان :"دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية لإبطال جامعة الانبار مع إبطال جامعات العالم(1991) في فعالية الوثب الطويل".

مشكلة البحث:

هل هناك فروق إحصائية دالة معنويا بين أبطال جامعة الانبار وأبطال جامعات العالم في بعض المتغيرات الكينيماتيكية لفعالية الوثب الطويل؟

هناك فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات قيد الدراسة لفعالية الوثب الطويل بين منتخب جامعة الانبار وإبطال جامعات العالم.

بهدف: التعرف على بعض المتغيرات الكينيماتيكية بين واثبي طلبة جامعة الانبار وإبطال جامعات العالم.

منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لمشكلة البحث.

عينة البحث: وتكونت عينة البحث من عشرة من طلبة جامعة الانبار الذين حصلوا على المراتب الأولى في سباق الوثب العريض لبطولة ألعاب القوى لجامعة الانبار وكذلك أو ل عشرة من أبطال جامعات العالم وتم اختيارهم بالطريقة العمدية.

أهم نتيجة:

- هناك ضعف لدى إبطال جامعة الانبار في بعض المتغيرات الكينيماتيكية مقارنة بأبطال جامعات الأنبار.

* دراسة حسين مردان:

تحت عنوان :"دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية للوثب الطويل من الثبات".

مشكلة البحث:

هل هناك علاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمسافة المقطوعة في اختبار الوثب الطويل من الثبات؟

هدف البحث: يهدف البحث إلى التعرف على:

علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمسافة المقطوعة في اختبار الوثب الطويل من الثبات.

فروض البحث:

– توجد علاقة ارتباط معنوية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالمسافة المقطوعة في اختبار الوثب الطويل من الثبات.

المنهج: واستخدام الباحث المنهج الوصفي بطريقة المسح.

عينة البحث: تكونت عينة البحث من (6 طلاب) تم اختيارهم بالطريقة العمدية (يجيدون أداء اختبار الوثب الطويل من الثبات ويتجاوز انجازهم 2 متراً) وهم من طلاب كلية التربية الرياضية –جامعة الموصل.

وكانت أهم نتيجة:

تتأثر المسافة المقطوعة في اختبار الوثب الطويل من الثبات ايجابياً ببعض المتغيرات الكينيماتيكية.

6- التعليق على الدراسات:

اتفقت هذه الدراسات في العديد من النقاط، حيث اعتمدت معظم البحوث على المنهج الوصفي، أما عينة البحث فتكونت من 05 إلى 10، أفراد لأن مثل هذه الدراسة تحتاج لأفراد ذات مميزات متقاربة وكثيرا ما نجدها عند رياضيي النخبة، حيث يكفي عدد محدود من الأفراد لإعطاء نتائج يمكن الاعتماد عليها، في حين كان التصوير السينمائي وأجهزة الإعلام الآلي وبرامج التحليل الحركي أهم الأدوات المستخدمة للحصول على البيانات بالإضافة إلى بعض الأدوات البسيطة لقياس المسافات والأوزان وكذا الأزمنة، وقد أو صت جلّ الدراسات على أهمية دراسة المتغيرات الميكانيكية لتحديد المحددة للإنجاز.

7- نقد الدراسات:

لقد استفدنا نحن كطالبين باحثين من الدراسات السابقة باعتبار الدراسة الحالية امتداد لها(للدراسات السابقة)، حيث تعرفنا على أهمية المتغيرات الكينيماتيكية في تحديد الإنجاز الرقمي لسباق السرعة، وذلك بتطبيق إجراءات البحوث السابقة على عينة محلية تمثلت في الرياضيين المشاركين في البطولة الجهوية لألعاب القوى،فقد كانت الدراسات السابقة دليلا لنا وعونا في استكمال هذه المذكرة، إذ أفادتنا في:

التعرف على كيفية وضع أهداف البحث.

الاستفادة من التعرف على الأساليب الإحصائية.

اختيار المعاملات العلمية للأداة المستخدمة.

خلاصة:

بعد عرضنا لبعض الدراسات السابقة يمكن القول بأننا استفدنا من هذه الدراسات من جانبين، أما الأول فهو الخلفية النظرية لكل دراسة باستغلالها كمرجع أو الاستفادة من المراجع المستعملة فيها، أما الجانب الثاني فهو الدراسة الميدانية وذلك بالاستفادة من كيفية طرح موضوع الدراسة وحدود البحث وطريقة تناول هذا الموضوع، وأخيرا أهم النتائج المتوصل إليها ومقارنتها بنتائج بحثنا، بحيث أن هناك بعض التقاطع معها في بعض فرضيات بحثنا.

مما سبق فإن هذه الدراسات كانت عونا ومرشدا لنا في اختيار مشكلة البحث وكذا وضع خطة بحث لرسم طريق علمي لإخراج هذا الباحث.

الباب الأول

الجانب النظري

الفصل الأول

التحليل الحركي

تمهيد:

إن جميع حركات الأجسام المادية تخضع بلا استثناء بما فيها الإنسان والحيوان لقوانين الميكانيكا، وعليه يجب البحث في حركات الإنسان الرياضية ليس من الناحية الميكانيكية فقط بل يجب أن يشترك علم التشريح مع الميكانيكا ومع الفسيولوجية.

ومما لا شك فيه أنه بالإمكان معرفة نتيجة الحركة مع تفصيلها وكذا التنبؤ بها في ظروفها المختلفة إذا توفرت المعرفة الدقيقة والدراسة العميقة للمتغيرات الميكانيكية والكينيتيكية، وكذلك يمكن اكتشاف الأخطاء في سير الحركة وتلاقي أسبابها مما يحقق توافق في سير الحركة والوصول بها إلى الهدف المتمثل في الارتقاء بالأداء الحركي والفني.

1- مفهوم الميكانيكا الحيوية:

عرّف الدكتور قاسم حسن حسين والدكتور إيمان شاكر محمود الميكانيكا الحيوية بأنه علم دراسة القوانين العامة للحركة والتأثير الميكانيكي المتبادل بين الأجسام، والحركة هي إزاحة الجسم بالنسبة لآخر في الفراغ، والزمن والتأثير الميكانيكي هوذلك التيار المتبادل بين الأجسام الذي يغير أو يحاول تغيير طبيعة الحركة.[1]

أي أنه العلم الذي يبحث في حركة جسم الإنسان أو الحيوان أو بعض أجزائها بطريقة موضوعية ملموسة سواء على الأرض أو في الفضاء الخارجي فإن الكثير يطلقون عليه علم تكنيك الحياة والبعض يسميه علم المستقبل.[2]

يقول (الدكتور صريح الفضلى): في تعريفه لهدا العلم "أن كلمة بيوميكانيك باختصار هي العلم الذي في تأثير القوى الداخلية والخارجية على الأجسام الحية،ويعني بالقوة الداخلية للأعصاب والعضلات، أما القوى الخارجية كالجاذبية الأرضية وغيرها من القوى الطبيعية التي تأثر على الكائنات الحية من حيث الحركة، كما أن كلمة بيوميكانيك تتكون من قسمين هما "بيو"، وتمثل علم الحياة (biology) وعلم الميكانيكا (mechanics) " لذا فالبيوميكانيك يعني تفاعل القوى الميكانيكية الأساسية في الجسم البشري من خلال تطبيق المبادئ البيولوجية والميكانيكية.[3]

1- قاسم حسن حسين، إيما شاكر محمود . *مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية،ط1*. دار الفكر للطباعة والتوزيع ،عمان،(1999) .

2- جيرد هوخموث. *لميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية*. ط2 الإصدار مركز الكتاب للنشر ،(كمال عبد الحميد، المترجمون) لقاهرة:(1999).

3- صريح الفضلي . *علم البيوميكانيكا لمحاضرة الاولى،ط1*،الأكاديمية الرياضية العراقية الإلكترونية. العراق،(2005).

1-1- مجالات البحث لعلم البيوميكانيك:

- يدرس حركة وأجسام المختلفة الأحجام والخصائص مثل حركة الكواكب والذرّات الإلكترونية.

- يبحث في الحركة النسبية للأجسام مستخدمة مقوماتها وشتى صورها وكذلك سكونها النسبي.

- يبحث في حركة أجسم الإنسان والحيوان أو بعض أجزائهما بطريقة موضوعية ملموسة سواءا على الأرض أو في الفراغ الخارجي بهدف إيجاد وتحديد التكنيك المثالي.

- يدرس القوى الداخلية والخارجية المتعلقة بحركة الجسم الانسيابي بهدف الوصول إلى الكفاءة الحركية.

- يدرس تطبيق القوانين الميكانيكية على الأجسام الحية وخاصة على الجهاز الحركي لجسم الإنسان.

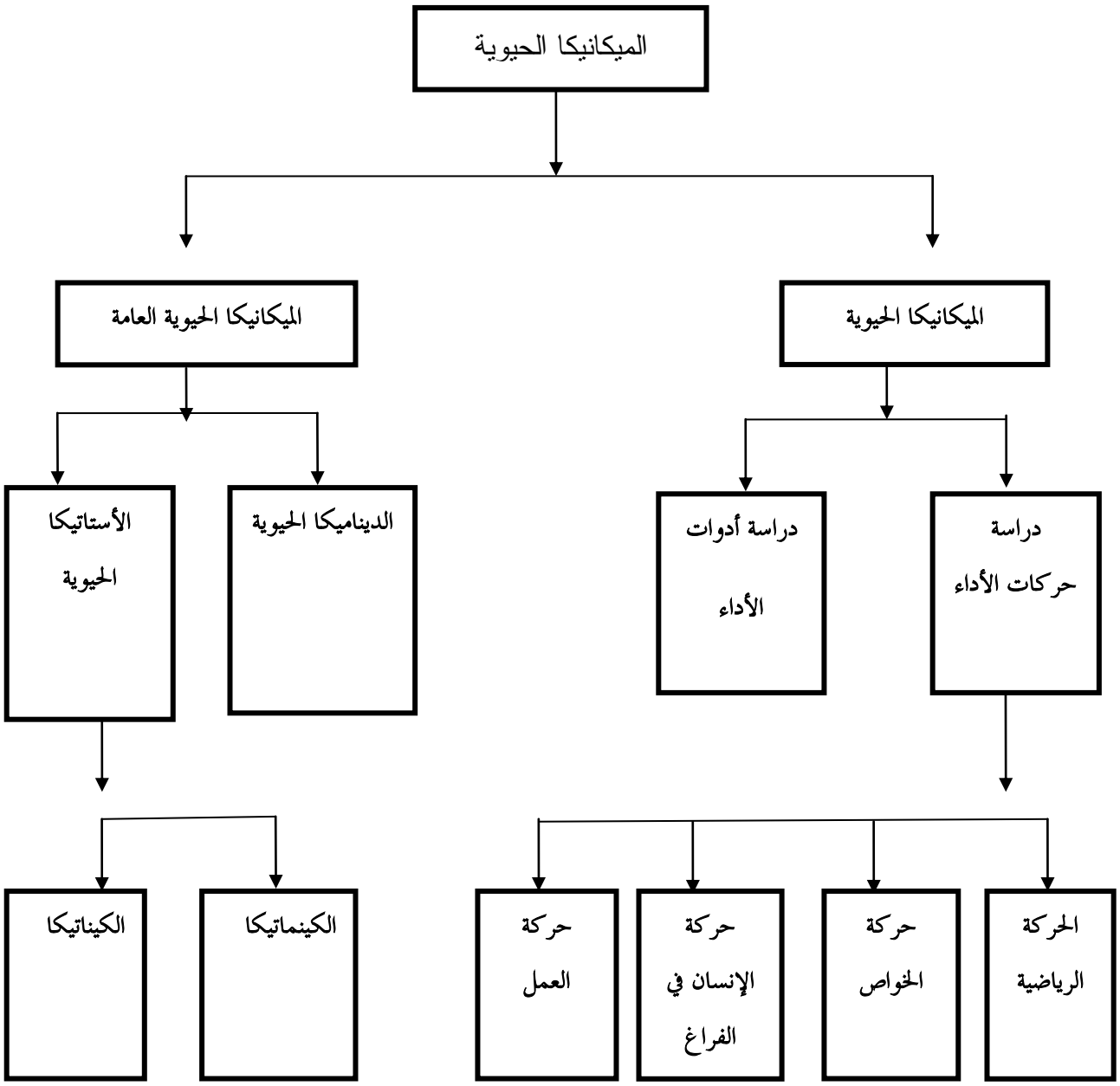
- يقوم بدراسة الأداء الحركي للإنسان بغرض الوصول بالأداء إلى أعلى مستوى تسمح به إمكانات البشر.

- يدرس الأسس الميكانيكية للنشاط العضلي البيولوجي ودراسة المبادئ والعلاقات المتواجدة.[1]

1-2- فروع وأقسام الميكانيكا الحيوية:

1- فؤاد توفيق السمرائي. *البيوميكانيك* ،ط1 ، دار الطباعة للنشر،الموصل، (بدون سنة) .1

تعتبر الميكانيكا الحيوية علما رئيسا قائما بذاته لذلك فهي لا تختص بنوع معين من أنواع الرياضة، ولكن تشمل كل ألوانها ويمكن تقسيم علم البيوميكانيك إلى فرعين أساسين:



الشكل (01): يوضح أقسام وفروع الميكانيكا الحيوية[1].

[1]- جيرد هوخموث الميكانيك الحيوية،مرجع سابق دكره،ص46.

1-2-1:الميكانيكا الحيوية التطبيقية: وهي تهتم أساسا ب:

تحسين الحركة: وهدا له أهمية في ميادين التأهيل الطبي والمهني والفني والرياضي.

تحسين الأدوات: ودلك حتى تتناسب وقدرات الإنسان التشريحية.[1]

الميكانيكا الحيوية العامة: وهي التي تقوم بدراسة القوانين الأساسية التي بحكم حالة الجسم من السكون والحركة

2- تقسيمات البيوميكانيك:

الأستاتيكا: ويعني دراسة الأنظمة الثابتة أو السرعة الثابتة وتوضيح طرق الأداء التي يقوم بها الجسم[2]

الديناميكا: تهتم بدراسة الأجسام المتحركة بتعجيل تزايدي أو تناقصي أو الاثنين معا. وينقسم هذا النوع على قسمين هما:

الكينماتيك: ويعنى بدراسة الصفات والخصائص الوصفية للحركة وكذلك الأشكال الهندسية المختلفة دون التطرق للقوى[3]

1- بدوي عبد العال بدوي، وآخرون ، أقسام الميكانيك الحيوي،ط20،مطبعة القاهرة،مصر،2006، ص 28.

2- السمرائي، بدون سنة، ص 65.

3- لؤي الصصميدغي . *البايوميكانيك والرياضة*، مطبعة جامعة الموصل، العراق، (1984).

الكينيتيك: علم يعني دراسة أسباب الحركة والقوى المصاحبة سواء أكانت ناتجة عنها أو محدثة لها، ويبحث في مسببات الحركة ونتائج الانقباض العضلي وعلاقته بمثالية الأداء[1]

3- التحليل الحركي:

إن التحليل الحركي هو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء، والتي من خلالها يمكننا مساعدة المدرس أو المدرب في معرفة مدى نجاح مناهجهم في تحقيق المستوى المطلوب، إضافة إلى تحديد نقاط الضعف في الأداء والعمل على تصحيحها لرفع مستوى اللاعبين، لهذا فان التحليل الحركي يعد أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه.[2]

كما يذهب (قاسم حسن حسين وإيمان شاكر) إلى إن "التحليل الحركي علم يبحث في الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها، سعياً وراء تكنيك أفضل، فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير أي أن التحليل الحركي ما هو إلا وسيلة توصلنا إلى المعرفة وتساعد العاملين في المجال الرياضي على اكتشاف دقائق الأخطاء والعمل بعد قياسها على تقويمها في ضوء الاعتبارات المحددة لمواصفات الأداء.[3]

أن أهمية التحليل الحركي تكمن فيما يأتي:[4]

- تعليل الحركات الرياضية وتوضيحها.

- بحث قوانين الحركات الرياضية وشروطها وتطويرها.

1- قاسم حسن حسين، إيمان شاكر محمود ،مرجع سابق دكره، 1999، ص28.

1- وجيه محجوب ، نزار الطالب، *التحليل الحركي*،ط1، مطبعة جامعة بغداد،العراق.(1982) .2

3- قاسم حسن حسين، أيمان شاكر، مرجع سابق دكره،1998، ص 13.

4- وجيه محجوب، الميكانيك الحيوية،ط21،دار المعارف،مصر،1987، ص 193.

- تحسين الحركات الرياضية أو التكنيك المطلوب.

- إن التحليل يستخدم لحل المشكلات اللاتي تتعلق بالتعلم الحركي والإنجاز الرياضي العالي.

-التحليل الحركي يجيب عن الكثير من الأسئلة التي تتعلق بالإنجاز الرياضي أو كيف يمكن تحقيق الهدف المرسوم أو كيف تتم الحركة.

-إن التحليل الحركي يساعد المدرب على تصور الحركة أولا ثم إيصالها إلى المتعلم ثانياً.

يساعد على توجيه النصائح العلمية الدقيقة مما يساعد على سرعة التعلم والوصول إلى التكنيكات الصحيحة.

أ- طريقة التحليل البيوكينيتيكية للمهارات الحركية:

تهتم هذه الطريقة بالبحث عن الارتباط الفرضي بين تأثير القوة وأنواع مختلفة من الحركات بالإضافة إلى البحث في الشروط التي يمكن أن تنشأ تأثيرات القوة في ظروفها ويطلق على هذا النوع من التحليل ب كينيتيك الذي يعني بالأسباب الفيزيائية للحركة.

يوضح الدكتور (قاسم حسب حسين) "أن هذه الطريقة تهتم بتوضيح ووصف الحركات المختلفة عن طريق استخدام المدلولات الخاصة بالسرعة والتعجيل على أساس قياسات المسافة والزمن، ويطلق على هذا التحليل بالكينماتيك الذي يعني دراسة حركة الأجسام بالنسبة للزمن سواء أكانت

خطية أم دائرية، فهو يهتم بالجانب المظهري للحركة مثل: المسافة، السرعة والزاوية ورسم مساراتها الحركية وتوضيح طريقة الأداء التي يقوم بها الجسم". [1]

التحليل الكينيماتيكي للمهارات الرياضية يجب تحديد المدلولات الكينماتيكية عند دراسة الخصائص الكينماتيكية في التحليل البيوميكانيكي لأي مهارة رياضية:

- تعيين المسار الحركي لمركز ثقل الجسم.

- تعيين المسار الزمني للأداء الحركي للمهارة.

- تعين زاوية انطلاق الجسم لحظة كسر الاتصال خلال المسار.

- تعيين مسار السرعة اللحظية لكل من مراكز ثقل أجزاء الجسم.

- تعيين مسار سرعة الزاوية بالنسبة للزمن لمراكز ثقل كل من الجسم وأجزائه.

- حساب زمن الجسم المقذوف سواء كان جسم الإنسان أو أداة والمسافة الأفقية خلال الطيران.

ب- السلسلة الكينماتيكية للجسم البشري:

السلسلة المغلقة:

إن السلسلة المغلقة في مستوى واحدة لا يمك أن تكون متحركة إلا إذا كانت هناك أكثر م ثلاث حلقات في هذه السلسة مرتبطات مع بعضها البعض الآخر عن طريق المفاصل وحركتها تخضع إلى نوع المفصل.

1- قاسم حسن حسين ، أيمان شاكر ، مرجع سابق ذكره،1998، ص 03.

– **السلسلة المفتوحة:** أما عن السلسلة المفتوحة فهي توفر قدرة عالية على الحركة وذلك لتساوي بين عدد درجات التحرك الحر لحلقة السلسلة التالية مع السابقة. [1]

استنتاجات هامة:

نستنتج زيادة الحرية الحركية للسلاسل المفتوحة عنها بالنسبة للسلاسل المغلقة بسبب وجود مزايا حرية عالية بشرط دفع حلقات السلسلة بترتيب وبطريقة منظمة وذلك لكي تنشأ حركة معينة للحلقة النهائية ومن حكمة الخالق أن جميع حلقات السلاسل داخل الجهاز الحركي لجسم الإنسان أو جد لها قواها الخاصة بها وتعتبر العضلات في ها الصدد بمثابة تلك المحركات الدافعة بالإضافة إلى أنها مقاومات مفصلية ومعنى هذا أن قوة الشد العضلي (تأثير استاتيكي).

4– التحليل الكمي:

التحليل النوعي مع قياس الكمية أو النسبة المئوية للمكونات المستخدمة للشيء الكلي،أي تعيين المقادير الكمية وتحديدها لمتغيرات الحركة التي تمثل المعلومات الموضوعية عن الخصائص الواقعية لحركة الرياضي، وعن توافقها وعن تعاقب تغيير أو ضاع الجسم،وتمثل المحددات الكمية لمتغيرات الإزاحة والزوايا والسرعة التعجيل [2].

1– طلحة حسام الدين،وآخرون،علم البيوميكانيك، مكتبة الإشعاع،القاهرة ، 1998، ص 154، 155.

1 - وجيه محجوب . *التحليل الحركي* .ط16، مطبعة النعليم العالي، بغداد،(1987) .

فعدما نذكر أن (س) أسرع من (ص) في قطع مسافة (100 متر) بثلاث ثوان آخذين بعين الاعتبار الفرق الكمي لتفسير الأفضلية، فإننا نستخدم التحليل الكمي الذي يعتمد على وسائل متقدمة في جمع المعلومات مثل آلات التصوير ذات السرعات المرتفعة والعقول الإلكترونية وغيرها لقياس البيانات وتسجيلها جلال الأداء ويتم استخدام هذه المعطيات الابتدائية (المعلومات) من مختلف أجهزة القياس والتسجيل للحركة على أن تعالج أكثر المتغيرات أهمية بالنسبة للأداء إن الحصول على مقاييس بمقادير دقيقة تشكل قيما عددية.[1]

5- التحليل النوعي:

هو"عملية تمييز الفروق وتقدير الاختلافات في استيعاب النتائج الأساسية للتحليل الكمي وإدراكها وتأو يلها وتعميقها للوصول إلى الاستنتاجات الواقعية، إضافة إلى إيجاد الأسباب غير المباشرة لأخطاء الأداء مقارنة بالنموذج[2].

كما انه يحتوي على الملاحظة البصرية والفوتوغرافية تنتج أو توصف الحركة وتقوم الحركة من خلال نقاط القوة والضعف في الأداء الرياضي وان اعتماد التحليل النوعي على الملاحظة البصرية وهذا بحد ذاته له فائدة من حيث عدم حاجته إلى أجهزة ومعدات ولكنه من جانب آخر يفتقر إلى الدقة.

- **الكميات المتجهة** (VECTOR QUANTITIE):

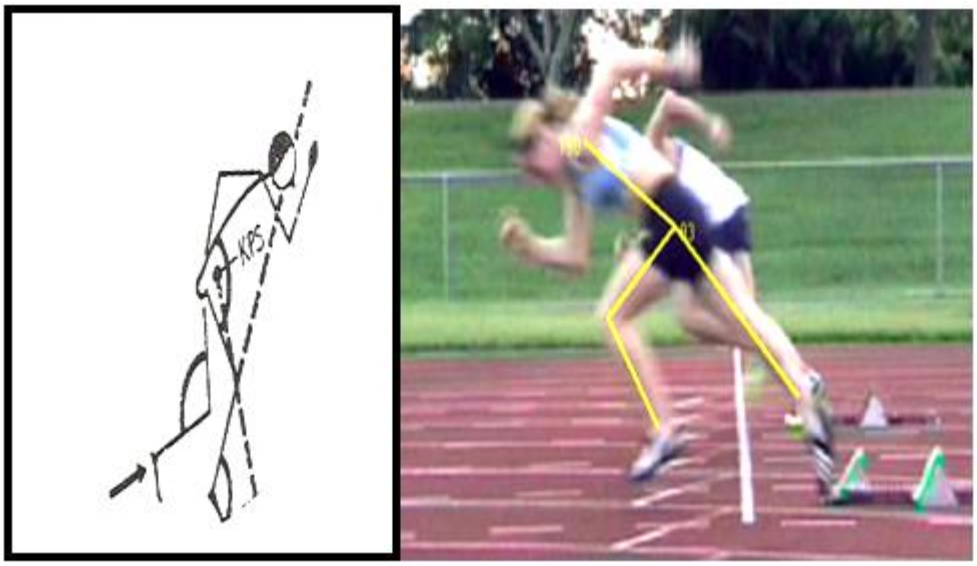
1- وجيه محجوب . *التحليل الحركي* .ط16، مطبعة النعليم العالي، بغداد،ص 19.

2- قاسم حسن حسين، أيمان شاكر، 1998، ص 16.

وهي الكميات التي يلزم لتعريفها مقدار عددي (عدد حقيقي موجب) ووحدة فيزيائية واتجاه، ولا يتم تعريفها إلا إذا اكتملت هذه العناصر، ومن الأمثلة على الكميات المتجهة: السرعة، الزمن، التسارع والإزاحة، فمثلا إذا قلنا تحركت سيارة بسرعة 60 كم/ساعة فقط، فهذا لا يتم المعنى لأن تحركها قد يكون شمالا أو جنوبا أو في أي اتجاه، وفي كل حالة تكون النتيجة مختلفة.[1]

كل كمية فيزيائية متجهة يمكن تمثيلها بمتجه "VECTOR" معين، والمتجه هو: "تمثيل رياضي يعبر عن الكمية الفيزيائية المتجهة مقدارا واتجاها وهو عبارة ع خط مستقيم في نهاية سهم، وطول الخط المستقيم يتناسب مع مقدار الكمية الفيزيائية، في حين أن اتجاه السهم يدل على اتجاه الكمية الفيزيائية المتجهة".[2]

التحليل الحركي لسباق 100م.



1- كمال جميل الربضي . (2005). *الجديد في ألعاب القوى*. عمان: النشر بدعم من الجامعة الأردنية.

1 – لؤي الصميدغي . *البايوميكانيك والرياضة*. دار الكتاب للطباعة والنشر جامعة الموصل،بغداد،(1987) .

الشكل رقم (02): يوضح زاوية الانطلاق وزاوية الميل

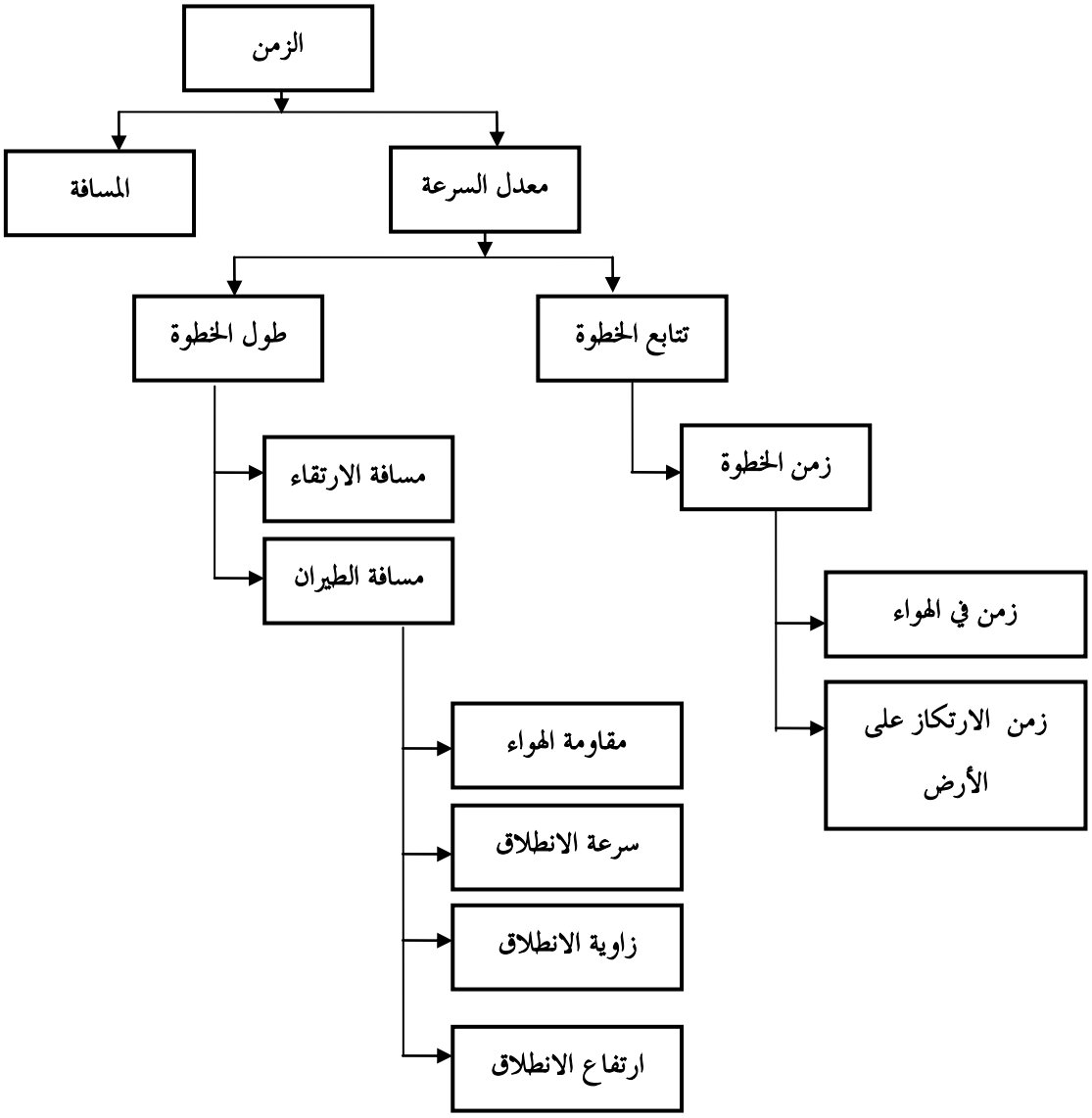
كما إن لوضع الجسم المائل الذي يشكل فيه المحور الطولي للجسم خلالها زاوية حادة مع مستوى سطح الأرض مما يساعد في تحقيق وبلوغ السرعة القصوى نتيجة لعدم انتظام الخطوات وتزايد السرعة التدريجي حتى يصل إلى السرعة القصوى بعد مسافة(30 – 40 متر) من خطة البداية ويشير سمير الهاشمى 1988 إلى إن حركة العدو تعد حركة فعل من قبل المتسابق باتجاه الأرض ويقابلها رده فعل باتجاه الحركة الأولى للانطلاق

إن التقدم التكنولوجي الذي يشهده المجال الرياضي في عصرنا الحديث جاء نتيجة لتطبيق الأسس العلمية التي ساهمت في حل العديد من المشاكل الحركية بعد دراستها وتحليلها لغرض إجراء التقويم بطرائق علمية سليمة وبوسائل وأجهزة تقنية تكشف بدقة الأخطاء المصاحبة للأداء الفني مهما بلغت سرعة الأداء وتعدد مراحله ومتغيراته .

ومسابقات الميدان والمضمار تتميز بإنتاج القوة السريعة المناسبة لمسابقة معينه دون الأخرى، وبخاصة في مسابقات المسافات القصيرة، التي تتميز بالسرعة القصوى والقوة التي تتناسب والجهد المبذول. [1]

وحركة العدو بشكل عام عبارة عن حركة مركبة تتكون من مزيج من الحركات الانتقالية (من خط البداية إلى نهاية المسابقة) والحركات الدائرية(للرجلين والذراعين) لتحقيق أقصى زمن ممكن الذي يحدده معدل السرعة والمرتبطة بأهم عاملين هما تتابع الخطوة وطولها خلال مسافة السباق والموضحة في الموديل الحركي التالي لمتطلبات الانجاز في مسابقات العدو(Hay 1993):

1- سمير الهاشمي،علم الحركة المشارك، ط1،دارالفكر للطباعة والنشروالتوزيع، (1988)، ص 102.



الشكل رقم (03) يمثل الحركات الانتقالية والمتغيرات الكينيماتيكية

مجسم الحركة الإنتقالية والمتغيرات الكينيماتكية[1]

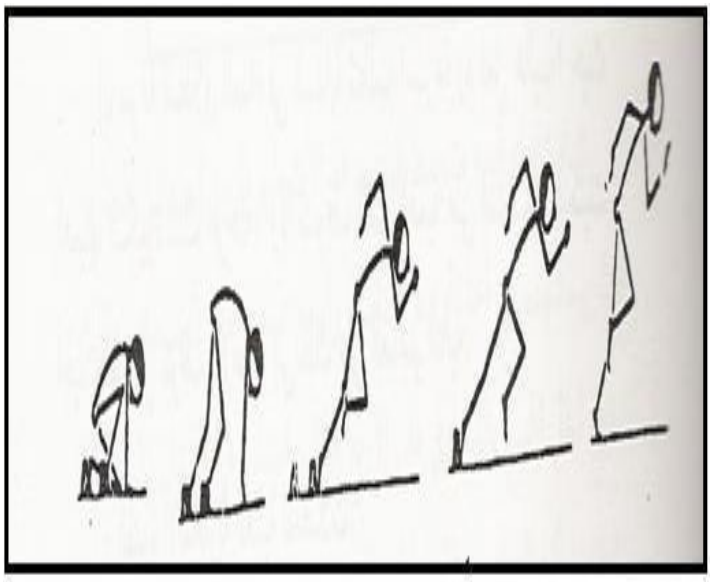
فيما يخص الحركات الانتقالية كجزء من العدو: اكد كل من قاسم حسن حسين وإيمان شاكر 2001 وبيتر (Peter 1990) وسمير مسلط الهاشمي 1988 إلى إن أهم العوامل المطلوبة لتحقيق الانجاز المطلوب في العدوهما:[1]

1- سمير الهاشمي،علم الحركة المشارك، ط1،دارالفكر للطباعة والنشروالتوزيع، (1988)، ص 106.

1- تردد أو تتابع الخطوة

2- طول الخطوة

كما أكدوا إلى إن زيادة سرعة العداء تتم بتطوير احد العاملين أو كلاهما معا . وان دراسة ميكانيكية العدو بشكل ديناميكي (حركي) لا يمكننا إن نجزأ الحركة نتيجة لترابط الحركة الميكانيكي منذ البداية لحين بلوغ أقصى لكن لأجل التوضيح تم فصلها والموضح في منحنى كل من السرعة والخطوات.



الشكل رقم (04)يمثل مراحل خروج العداء من وضع الانطلاق

1-قاسم حسن حسين،إيمان شاكر. /الأسس

الشكل رقم(05)يمثل منحنى كل من السرعة،تردد الخطوة،طول الخطوة

يوضح الشكل البياني لمنحنى السرعة مع تردد وطول الخطوات تزايد منحنى السرعة تدريجيا (مسار المنحنى الأخضر اللون) الذي اظهر تزايدا بقيم السرعة من (5م /ثانية)في العشر أمتار الأولى من السباق، لتزداد السرعة إلى الضعف(10م/ثانية) عند مسافة العشرون متر من خط البداية، لتبلغ السرعة أقصاها في 35–40 م إلى (13.50م /ثانية) لتستمر السرعة القصوى إلى نهاية السباق والناتجة من تزايد كل من تردد الخطوات وطولها من بداية الانطلاق كالآتي:

- تردد الخطوات: ازداد تردد الخطوات من الخمس الأمتار الأولى إلى 15 م فقط.

طول الخطوة: الذي اظهر تزايد طول الخطوة من (100سم) لتصل إلى (200–220) سم في ما بين 35–40 متر من مسافة السباق[1].

مما تقدم نجد أن طول الخطوة عامل ذات تأثير اكبر عن تردد وتتابع الخطوة.

ويمكننا توضيح ذلك بشكل أو ضح من خلال إجراء مقارنة بالتحليل الحركي من المستوى الجانبى فقط لمسافة 100 م لانجاز احد عدائين دولة قطالبطل طلال المنصوري، ومقارنته مع البطل جاستن حيث وجدنا ما يلي:

مقارنة

الاسم	طلال منصور	جاستن جاتلن
الزمن	10.18ث	10.14ث
التردد	45خطوة	42خطوة
طول الخطوة	2.2 م/ث	2.4 م/ث
مسافة	100 م	100 م
الازاحة	100 م	100 م
مستوى التحليل	جانبي	جانبي

1 _قاسم حسن حسين وإيمان شاكر

الشكل رقم(06)يمثل المقارنة بين عدائين في سباق 100م

يتضح لنا أن العداء طلال منصور قد تمكن من قطع مسافة السباق بعدد (45 خطوة) وبمعدل لطول الخطوة بلغ (2.20 م) وعند مقارنته مع العداء جاستن الذي قطع المسافة بعدد خطوات (42 خطوة) وبطول خطوا

ت بلغت(2.40 م)، مما اثر في تناقص زمن الانجاز، حيث بلغ عند طلال منصور البالغ (10.18 ثانية) بينما تناقص عن جاستن ليبلغ (10.14 ثانية)[1].

مما تقدم نجد إن التحليل الحركي قد اظهر بعض مسببات عدم تقدم مستوى الانجاز أو ثباته بشكل موضوعي، تشير المصادر العلمية إلى دور علوم الحركة في حل العديد من المشاكل الحركية بعد دراستها وتحليلها لغرض إجراء التقويم بعد تحديد وكشف الأخطاء بدقة مهما بلغت سرعة الأداء وتعدد مراحله ومتغيراته لتساعد الفريق التدريبي على إجراء التعديلات اللازمة لمناهجهم التدريبية.[2]

أما يخص التحليل الحركي للجسم والحركات الدائرية أثناء وضع البداية(الانطلاق):

1 - قاسم حسن حسين وأيمن شاكر،نفس المصدر،ص58.

2- سمير مسلط الهاشمي، أقسام الميكانيك الحيوي ، دار الهدى ،عمان ،الأردن،ص 56.

وجد العلماء أن وضع الجلوس يعد أفضل وضع يمكن العداء من تحقيق الزمن الأقل أثناء الانطلاق، حيث يقع مركز ثقل العداء لحظة التهيؤ فوق حافة السقوط المتمثلة بالخط العمودي لمحور الذراعين مع خط البداية على الأرض. أما الطرف السفلي فإن الزاوية الواقعة ما بين محوري عظمي الساق والفخذ لكلتا الرجلين وخاصة الأمامية تقدر (90°) والتي يقع عليها العبء الأكبر عند الدفع أثناء الانطلاق، ويشير كل من (سمير مسلط الهاشمي، 1988 (James Hay، 1993) (إلى إن اكبر قدر من القوة يمكن أن تنتجه العضلة أو المجموعات العضلية المشتركة عند الانطلاق في مسابقات العدو عندما تكون الزاوية قائمة بين محور الساق والفخذ (مفصل الركبة)، واللازمة لتحقيق أقصى قوة وسرعة إنطلاق العداء، ويضيف بيتر(Peter 1990) إلى أن قيمة القوة تتشتت إذ بلغت زاوية العمل العضلي اكبر أو اصغر من(90°) .أما العالم (هارا، 1975) فيؤكد أهمية تطوير القوة من خلال عمل المفصل بزوايا معينة في الوحدات التدريبية المختلفة وتغييرها للوصول إلى القيمة المطلوبة للقوة وبالتالي تحقيق الإنجاز الأفضل[1].

6- التحليل الكينماتيكي الحركي باستخدام التصوير السينمائي:

[1] -Usa, 1987.. new jersey.- Hay. *the biomechanics of techniques prentice*

ظهر هذا النوع من التحليل مع ظهور الحاجة إلى دراسة الخصائص التكنيكية المميزة للمهارات، ومحاولة التعرف على مميزات وعيوب الطرق المختلفة لأداء المهارة، بهدف صياغة الخطوات التعليمية والتدريبات الأساسية لهذه المهارات بشكل علمي يضمن تحقيق أعلى مستويات الأداء.

ومع التطور السريع الذي اجتاح كافة الأنشطة الرياضية من حيث مكوناته المهارية، أصبح من الصعب على العاملين في مجال التدريب الرياضي متابعة كل ما يحدث، وأظهرت المنافسة أهمية دراسة المكونات المهارية بأسلوب أكثرا تفضيلا من التعرف على خصائصها الدقيقة، ووضع أساليب التنمية المناسبة بهدف الوصول إلى مثالية الأداء.

يتمثل الفرق الجوهري بين هذا النوع والأنواع السابقة من التحليل في استخدام التصوير سواء كان سينمائيا أو باستخدام الفيديو، في إمكانية إعادة عرض ما يتم ملاحظته أثناء أداء المهارة حيث يتيح التسجيل الفرصة لتكرار الملاحظة في أي وقت ودون معانات اللاعب من التكرار لإجراء الملاحظة عليه، وهذا إلى جانب أن الفيلم السينمائي أو شريط الفيديو يساعد في التعرف على التفاصيل الدقيقة للأداء وخاصة عند استعمال العرض البطيء أو تثبيت الصورة، وبتطلب هذا الأسلوب الدراية التامة بالمعلومات العلمية والتكنيكية الخاصة بالأداء إلا أن الاستعانة بمثل هذه الأفلام وخاصة ما يأخذ منها في المباريات لها حدودها في التحليل حيث أن التصوير في هذه الحالة يتم لإظهار أفضل أو ضاع اللعبة من حيث الرؤية العادية للمشاهد وليس بهدف تحقيق اشتراطات معينة تضمن إمكان التحليل.

وعلى كل حال فإن تحليل المهارات عن طريق الأفلام يمكن أن يعطي المدرب فكرة واسعة عن طبيعة أخطاء اللاعبين بحيث يمكن معالجة هذه الأخطاء بشكل فوري، وتساعد هذه الأفلام على مراجعة الأداء كل فترة ومراجعة ما تم من تصحيح بحيث يتسنى للاعب ملاحظة أدائه وملاحظة ما يحدث من تعديل في هذا الأداء.

وتختلف مستويات التحليل بالنسبة لمستوى الدارسين، وقد يكتفي بأن تتم ملاحظة الفيلم لعدة مرات واستخدام إشارة التسجيل السابق لتسجيل أخطاء الأداء وذلك بالنسبة لطلبة كلية التربية الرياضية.

أما بالنسبة لدارسي علم الحركة بعد التدريب على الملاحظة المتقنة يتم تحليل الفيلم (صورة – صورة) وتسجيل حركة المفاصل خلال كل مرحلة من مراحل الحركة، ومدى هذه الحركات، واتجاه الحركة سواءا كانت مع أو ضد الجاذبية الأرضية والعضلات العاملة على هذه المفاصل وكذلك تحديد الخطأ الموجود في الأداء واقتراح أساليب إصلاحه والتدريبات الخاصة بها.[1]

ولدراسة حركة مفاصل الجسم عند تحليل أي فيلم، عدة طرق من أهمها لرسم الخطوط الخارجية للجسم أو طريقة الأشكال الخطية ويستخدم في كلتا الطريقتين جهاز لعرض الفيلم بطريقة (صورة – صورة)، وفي هذه الحالة إما أن يتم رسم الصور بمعدل ثابت أي كل صورتين أو ثلاث أو أربع

1 – سمير مسلط الهاشمي، أقسام الميكانيك الحيوي ، دار الهدى ،عمان ،الأردن،ص65.

أو أن يتم تحديد الصور التي يمكن أن تعطي فكرة عن مسار الحركة، وتتدخل الخبرة الشخصية في اختيار الطريقة الأخيرة حيث أنها تعتمد على الفهم المسبق لتفاصيل مراحل الحركة المراد تحليلها.

أما بالنسبة لطريقة الخطوط الخارجية فهي تعطي فكرة واضحة عن شكل الحركة، إلا أنها تعتبر قليلة الفائدة في التحديد الدقيق لمواقع مفاصل الجسم، حيث يتم توصيل النقاط بخطوط مستقيمة فيظهر لنا الجسم بعد ذلك في شكل مجموعة من الخطوط التي تمثل وصلاته الرئيسية، وهذه الطريقة أكثر فاعلية في تحديد زوايا مفاصل الجسم أثناء أداء الحركة.

7 – أغراض استخدام التحليل السينمائي.

7-1- التحليل بغرض التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة:

ويعتبر هذا النوع من أسهل أنواع التحليل، حيث تتم دراسة المسارات الحركية للمهارة من حيث مجموعة الخصائص الميكانيكية التي تميزها، كأن تتم دراسة المسارات الحركية بقوانين الحركة الخطية أو الدوارنية بحساب قيم المتغيرات للمسار وتحديد أهم هذه الخصائص.

7-2- التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء:

وهذا النوع من التحليل يتميز بالمعرفة المسبقة لأهم الخصائص التكنيكية المميزة للمهارة المدروسة وقيم متغيرات هذه الخصائص على أساس أن التحليل يتم بمقارنة قيم المتغيرات في كلتا الحالتين للتعرف على أوجه القصور.[1]

1-كمال عبد الحميد . (1999). الميكانيك الحيوية.ط9، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.(1999).

3-7- التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية:

وتتمثل مقارنة صعوبة هذا النوع من التحليل في استنتاج المنحنيات النظرية للخصائص المراد مقارنة أداء اللاعبين بها، ومدى ما يمكن اقتراحه من تطوير في أسلوب الأداء بهدف محاولة الوصول بقيم المتغيرات المدروسة إلى الحدود القصوى التي تشير إليها المنحنيات النظرية.

4-7- التحليل بغرض الدراسة النظرية لحركات النماذج:

وهو أصعب أنواع التحليل وأكثرها تقدما، حيث تتم دراسة مسارات بعض المهارات الرياضية على نماذج مصنعة بهدف دراسة إمكانية ظهور احتمالات حركية جديدة على هذه النماذج من ناحية، وإمكانية تطبيقها على الجسم البشري من ناحية أخرى هنا تظهر أهمية البحوث في تعديل وتطوير طرق الأداء للعديد من المهارات الرياضية كما أن لهذا النوع من التحليل ألاهمية الكبيرة فيما ظهر حديثا من مهارات مبتكرة لم يسبق التعرف عليها من قبل كما هو الحال في رياضة الجمباز.

وهنا تجدر الإشارة إلى أنه يشترط تحديد نوع من هذه الأنواع يتناسب ونوع الدراسة بحيث أن هذا التحديد سوف يساعد في اختيار الإجراءات والخطوات المناسبة، وكقاعدة عامة فعن هذه المستويات المختلفة لتحديد تسلسل من حيث درجة صعوبتها وفق الترتيب السابق الإشارة عليه، وتمثل التدرج في استخدام هذه المستويات مقياس لتطوير العمل في مجال التحليل الحركي من حيث أنه يرتبط بدرجة أولى بإمكانيات بشرية ومادية متوفرة.

وبغض النظر عن مستوى التحليل المستخدم فإن هناك شروط محددة يجب مراعاتها لتوفير أعلى مستوى من الدقة في البيانات والموضوعية في القياس وهذه الشروط ترتبط بإجراءات وخطوات التحليل ويمكن عرضها على النحو التالي:

5-7- تجهيزات قبل التصوير:

إن الأساس في تسجيل حركة جسم اللاعب أثناء أداء المهارة، هو تسجيل دقيق لحركة أجزائه بالقياس بنقطة مرجعية ثابتة حيث ساعد هذا الأسلوب من التسجيل في تحديد المسارات الهندسية للجسم أو أجزائه كتمهيد لدراسات هذه المسارات من الناحية الميكانيكية بالارتباط بالنقطة المرجعية من ناحية وزمن الأداء من ناحية أخرى.

لذا فإنه يراعي قبل بدأ التصوير توفير الإضاءة التي تساعد على وضوح تسجيل عملية متابعة حركة الجسم وأجزائه، كما يراعى تحديد النقطة المرجعية بشكل واضح من خلفية التصوير وغالبا ما تستخدم مربعات لها مقاييس معروفة وهي تستخدم في تثبيت نقطة الأصل عد إجراء عملية قبل الأوضاع. [1]

ويرى البعض ضرورة تمييز مفاصل الجسم الأساسية (الكتف- المرفق- اليد- الفخذ- الركبة القدم- إلى جانب الرأس) بوضع علامات واضحة يسهل متابعتها عند إعادة عرض الفيلم، إلا أنه تجدر الإشارة إلى إمكانية تحديد هذه النقطة على الصور المعروفة مباشرة في حالة ضمان توافر الوضوح التام في الفيلم المستخدم.

[1]- كمال عبد الحميد . فروع التحليل الحركي،ط1،دار المعارف ،بغداد،(1999).

ويحدد الهدف من دراسة المهارة القياسات الواجب تسجيلها قبل التصوير كالطول والوزن وأطوال أجزاء الجسم ...الخ، حيث يفضل تسجيل هذه القياسات في استمارة خاصة بكل لاعب تشمل كافة البينات المحتمل الاستعانة بها في التحليل، كما تشمل بيانات خاصة بالفيلم كترتيب اللاعب وترتيب المحاولات.

ومن أهم العوامل التي تساعد في دقة بيانات هذا النوع من التحليل، هو التحديد المسبق لمستوى أو المستويات الفراغية التي تتم عليها حركة الجسم وأجزائه، حيث أن ذلك سوف يساعد في تحديد مكان آلة التصوير بالنسبة للمستوى الفراغي الذي يتم عليه الأداء، بحيث تسجل جميع المتغيرات التي تحدث في حركة الجسم على هذا المستوى دون الوقوع في خطأ خداع البصر وبالتالي عدم دقة البيانات.

وفي الحالات المتقدمة من التحليل قد نستخدم آلتي تصوير أو ثلاثة لتسجيل كل منها بالتزامن مع حركة الجسم وأجزائه على الأسطح الفراغية الثلاثة.

6-7- آلة التصوير:

تحدد الإمكانيات المتاحة نوعية آلة التصوير المستخدمة فقد يستخدم البعض آلات تصوير (16مم)، في حين يستخدم البعض الآخر آلات تصوير (8 مم) أو أي نوع آخر.

ويفضل استخدام مقياس (16 مم) لوضوح الصورة وسهولة التعامل مع الفيلم.

ويشترط في آلة التصوير أن تكون ذات سرعة عالية، وتحدد طبيعة المهارة المراد دراستها استخدام مقدار السرعة المفروض استخدامها، ففي معظم الأحيان تستخدم سرعات (50-64

صورة/ث) وقد يتطلب الأمر استخدام سرعات عالية في الحركات الدقيقة ذات المدى الحركي الضيق، فقد تصل سرعة التصوير إلى أكثر من 500 صورة /ث كما يراعى أن تكون العدسة ذات إمكانيات متقدمة في تحديد المسافات، وتساعد العدسة المقربة في إتلاف أخطاء التصوير خاصة في حالة التصوير عن بعد.

وهناك عدة عوامل أساسية مهمة يجب مراعاتها عند استعمال آلة التصوير، منها وضع آلة التصوير بالنسبة للمستوى الفراغي للأداء، إذ يجب أن توضع عموديا على هذا المستوى (أي بزاوية 90 درجة)، بحيث يظهر اللاعب بحجم مناسب يسهل التعامل معه عند إعادة عرض الفيلم، عندها تكون زاوية العدسة شاملة لحدود الأداء دون أي زيادات من تلاقي أخطاء انحراف اللاعب من المحور البؤري للعدسة عند تحركه، كما يراعي وضع آلة التصوير بالنسبة للموضع التقريبي لمركز ثقل الجسم، بحيث تكون بؤرة العدسة أقرب ما يكون من هذا الموضع وهنا نضمن أقل قدر من الانحراف.

ويفضل عمل بعض القياسات الأولية لأجزاء الجسم، للتأكد من أن أطوال هذه الأجزاء ثابتة على مدى الأداء مما يؤكد أن حركة الجسم تتم على مستوى فراغي واحد من ناحية، وستخدامها في حساب مقياس الرسم من ناحية أخرى.

ويعتبر حساب الزمن من أهم عوامل نجاح التحليل الحركي، حيث أن هناك اختلافات متباينة في الأجهزة الخاصة بتشغيل الفيلم، فهناك آلات تصوير تعمل بالزنبرك وهناك آلات تعمل بمحركات ذات مصدر كهربي ثابت أو متردد. لذا فإنه من المفضل استخدام ساعة كبيرة ذات مؤشر يتحرك كل (100/1 ثانية) توضع في مجال التصوير، تساعد هذه الطريقة إلى جانب

حساب الزمن في التأكد من صحة عدد الصور في الثانية وفقا للسرعة المستخدمة على آلة التصوير.

أما بالنسبة للإضاءة فيفضل توفر جهاز قياس كمية الضوء للاطمئنان على وضوح الفيلم عند إعادة عرضه، وبصفة عامة فإنه عند استخدام الإضاءة يفضل استعمال خمسة مصادر للضوء مثبتة على حوامل متغيرة الارتفاع توزع على النحو التالي:

أ- حاملين على جانبي مسار الأداء بزاوية سقوط في اتجاه الركبتين مقدارها 45°.

ب- حاملين على جانبي مسار الأداء بزاوية سقوط في اتجاه الصدر مقدارها 45°.

ج- حاملين على ارتفاع كاف لإضافة منطقة الرأس.

7-7- آلة العرض:

هناك عدة اشتراطات يجب مراعاتها في اختبار آلة العرض من أهمها:

أ – عرض الفيلم بطريقة (صورة- صورة) دون حدوث أي تأثير على الفيلم من حيث الشد أو تعرضه للإضاءة القوية لفترة طويلة.

ب- جهاز خاص لتحويل صور الفيلم يدويا أو آليا دون حدوث تغيير في وضع الفيلم بالنسبة لعدسة آلة العرض وبقاء فتحة العدسة على حالتها.

ج- الحركة الأمامية والخلفية للفيلم بسرعات مختلفة.

د- عداد للصور إن أمكن ذلك.

ه- يفضل أن تتم كل هذه العمليات عن طريق جهاز تحكم مستقل وفي كل الأحوال تعتبر آلة العرض (16مم أو 8مم) مناسبة للتحليل إذا توفرت فها هذه الشروط.

أما بالنسبة لشاشة العرض فهناك أجهزة خاصة يتم عرض الفيلم بواسطتها علي شاشة صغيرة ملحقة بالجهاز بحيث يسهل نقل الأوضاع من علي الشاشة.كما أنه يمكن استخدام أجهزة المونتاج ذات الشاشات في عملية التحليل.

وعموما يمكن عرض الفيلم علي شاشة من الورق الأبيض المثبت جيدا علي الحائط، بحيث توضع آلة العرض علي مسافة محددة تظهر من خلالها صورة اللاعب في حجم يسهل رسمه، مع مراعاة عدم تحريك آلة العرض طوال فترة التحليل بالوسائل الحديثة في نهاية هذا الجزء.

8-7- الفيلم الخاتم:

تحدد طبيعة المعلومات المراد الحصول عليها من التحليل، نوعية الفيلم المختارة، كما يراعى عدة نقاط أساسية في اختيار الفيلم من أهمها: (نوع آلة التصوير المستخدمة-حساسية الفيلم للضوء بالنسبة لسرعات التصوير المستخدمة) ويفضل استخدام الأفلام (أبيض وأسود) عن استخدام الأفلام الملونة حيث تظهر الخطوط الخارجية للجسم وتفاصيله أكثر وضوحا من استخدام الأفلام الملونة، إلا في حالة العرض للتحليل الوصفي الذي تلعب فيه الألوان دورا أساسيا، أو إذا ادعت الحالات ذلك، ونؤكد على أن الأفلام المستخدمة يجب أن تكون مجابة.

9-7- التحليل:

بعد التأكد من صلاحية الأفلام المستخدمة للتحلل تأت مرحلة التحليل، بمعنى تحول ما تم تسجيله على الفيلم السينمائي إلى المعلومات التي يمكن التعامل معها بداخل دراسة الحركة من وجهة النظر.

وقبل الدخول في تفاصيل مرحلة التحليل هناك بعض المعلومات الأساسية التي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار كقواعد عامة للتحليل نذكر منها: النظر إلى القوانين الميكانيكية المستخدمة في مجال التحليل الحركي باختلاف مستوياته، سوف نجد أن هناك ثلاث متغيرات أساسية تدخل في بناء معظم هذه القوانين ومشتقاته، فبدون معرفة كل من الزمن والإزاحة (المسافة) والكتلة نتمكن من الحصول على المعلومات التي يمكن أن تسهم بقدر فعال في دراسة تفاصيل التي تحكمه.

مما سبق يتضح أن ما يتم عمله خلال هذه المرحلة من مراحل التحليل الحركي يتمثل في ضمان توافر مقياس لعنصر الزمن، وهو ما يحققه تردد آلة التصوير، بمعنى السرعة التي تتم استخدامها في التصوير ثم تحديد النقاط المراد متابعة حركتها وتسجيل هذه الحركة بالنسبة لحساب أحد متجهات الأسطح الفراغية ومعدلاتها، هذا بالإضافة إلى توافر القيم القصورية (الكتلة – قصور الدوران) للجسم ككل وأجزائه التي يمكن الحصول عليها من جداول خاصة بمعلومة وزن جسم اللاعب.

وبناءا على توافر هذه المعلومات، تأتي مرحلة تحديد الأهداف الميكانيكية الأساسية (الأولية) للمهارات المطلوبة دراستها والسابق الإشارة إليها، ومن خلال هذا التحديد يأتي دور اختيار المدخل الميكانيكي المناسب لنوع الهدف كي يتم تحديد المتغيرات الميكانيكية المطلوب حسابها لدراسة هذا الهدف.

أي أن التحليل الحركي الدقيق لأي أداء رياضي يتطلب توافر العناصر الأساسية التالية:

1- تسجيل مرئي للأداء المطلوب ودراسته (سينما – فيديو).

2- تسجيل زمني دقيق لتفاصيل هذا الأداء.

3- وضوح الهدف الميكانيكي الأساسي (الأول) المميز لنوع الأداء.

4- اختيار المدخل الميكانيكي (مجموعة الإجراءات الميكانيكية) المناسبة للتحليل[1].

1- منير جرجس إبراهيم ، 1994، ص 51-84.

خاتمة:

إن التطور العلمي الحديث الذي يشهده العالم في جميع مفاصل الحياة، بما فيها مجال التربية الرياضية الذي أخذ جانبا وفيرا من هذا التقدم والتطور، وهذا من خلال تطبيق القوانين والنظريات العلمية بما فيها قوانين البيوميكانيك، التي كان لها الأثر الكبير في تحقيق أعلى المستويات وأفضل الإنجازات وذلك عن طريق تحليل حركات الجسم البشري تحليلا كميا ونوعيا.

الفصل الثاني
المتغيرات الكينيماتيكية

تمهيد:

تهتم الكينماتيكا بدراسة حركة الأجسام باصطلاحات كل من المسافة، الازاحة والسرعة، والسرعة المتجهة والعجلة بالنسبة للحركة الخطية وبالمثل بالنسبة للزاوية حيث تستخدم المسافة الزاوية للإزاحة الزاوية وسرعة الزاوية والعجلة الزاوية، ويتحدد وضع الجسم الصلب واتجاهه عن طريق وضع نقطة على وضع هذا الجسم، ويمكن رؤية جسم الانسان كنظام حلقى صلب تربطه المفاصل

1- تعريف السرعة:

إن مصطلح السرعة يستخدم للتعبير عن معدل السرعة، بحيث يمكن الإشارة على أن هناك فرق بين السرعة والسرعة المتجهة، فالأولى ترتبط بالمسافة ككمية مقياسية للتعبير عن وضع الجسم في حين أن الثانية مرتبطة بالإزاحة ككمية متجهة.

وتعرف السرعة المتجهة بأنها التعبير في الإزاحة بالنسبة للزمن أو بعبارة أخرى فهي معدل قطع الإزاحة.[1]

وللتوضيح أكثر فإن السرعة تدل على مقدار المسافة التي قطعها الجسم في فترة زمنية محددة أي مقدار السرعة فقط، فمثلا حركة رياضي بسرعة (5كلم/سا) وأن سرعة الرياح (2كلم/س) وسرعة الكرة (21م/ ثا) أما بالنسبة للسرعة المتجهة فإها دلالة على معدل التغير في الإزاحة بالنسبة للزمن وتعين بقيمة مقدار الإزاحة على الزمن المأخوذ في قطع هذه الإزاحة، ومادام أن هذه الأخيرة كمية متجهة توصف مقدارا واتجاها فالسرعة المتجهة، ويمكن حسابها رياضيا من خلال المعادلة التالية: $(V=X/T)$

حيث: -السرعة المتجهة (V) -الإزاحة (X) -الزمن المأخوذ في قطع هذه المسافة (T)

2- أنواع السرعة:

أ- السرعة الابتدائية: هي السرعة عند بداية الفترة الزمنية في احتساب الزمن وإذا بدأ الجسم من السكون تكون السرعة.

1- طالب ناهي الخفاجي، 1984، ص 219، 220.

ب- السرعة المتوسطة: هي السرعة التي لو تحرك جسم حركات منتظمة في فترة من الزمن لقطع نفس المسافة في نفس الزمن.

السرعة= $\frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن}}$ وهي هامة جدا للعداء

السرعة المتوسطة= $\frac{\text{المسافة لى الأو + المسافة الثانية}}{\text{الزمن ل الأو+الزمن الثاني}}$

ج- السرعة النهائية: هي السرعة في نهاية الفترة الزمنية

وتعتبر السرعة المتوسطة ذات قيمة وأهمية للعدو والجري أما السرعة النهائية فتعتبر ذات أهمية للوثب والرمي.

تحدد السرعة في الجري في طول الخطوة وترددها ولزيادة السرعة بدلا من زيادة أحد العاملين.

طول الخطوة وتعتمد على طول الرجل وقدرتها.[1]

سرعة رجل التردد وهي تعتمد على سرعة اللإنقباض العضلي والتوافق العصبي فالعدو أساسا هو أداء قدرة تعتمد على مقدرة الفرد على دفع جسمه بقوة وسرعة.

1- محمد حسن العلاوي، علم التدريب الرياضي،ط10، دار المعارف، مصر، 1994، ص 136، 137.

3- العوامل التي تؤثر في السرعة

طول العضلة	السن والجنس
القوة	الحرارة
قانون مربع السرعة	النمط
العلاقة بين القوة والسرعة	المرونة

أ- التسارع:

نعي بكلمة التسارع العلاقة بين تغير السرعة والزيادة في الزمن، وعليه ينبغي معرفة مقادير السرعات (V2-V1) والزمن المستغرق (T2-T1)[1]

4- قانون السرعة:

عند دراسة قانون السرعة والذي يعني النسبة بين المسافة التي يقطعها الجسم إلى زمن قطع هذه المسافة، فأنه يمكننا من التعرف على العديد من المميزات البدنية والتدريبية التي يمكن أن نطورها بالتدريب لدى اللاعب. فمثلا عند دراسة أحد الأرقام العالمية المتحققة بركض (100) متر مثلا كلعبة فرديه تعتمد في انجازها على الزمن المحقق والذي يعني الإنجاز المحقق، نلاحظ إن هذا الإنجاز يتأثر بكميات ميكانيكية متعددة وهي كل من معدل السرعة والذي يرتبط بكل من المسافة والزمن المستغرق لقطعها، من جهة، ومن جهة أخرى يرتبط هذا الرقم أيضا

1- محمد حسن العلاوي، نفس المرجع السابق، ص 137.

بمميزات ومكونات خطوة العداء التي ترتبط بالعديد من المميزات البدنية ذات العلاقة بتطبيق الشروط الميكانيكية لأداء هذه الخطوة وهي زمن الارتكاز وتكراره (تردد الخطوات، وزمن الطيران وتكراره، أي طول الخطوات، وبهذا يمكن أن يكون معدل السرعة هو نتاج لكل من طول الخطوة وترددها ويمكن أن تكون العلاقة التي تربطهم معا هي معدل السرعة = طول الخطوة × ترددها.

فمعدل السرعة بالنسبة للعداء هو قدرته على أداء حركات متكررة متتالية من نوع واحد في اقل زمن ممكن: (السرعة = المسافة / الزمن وكذلك معدل السرعة = طول الخطوة × ترددها)

– طول الخطوة هو مقياس كمي يقاس بالمتر (ويعبر عنه بالطول الزمني) أما تردد الخطوات فهو يعني عدد الخطوات في زمن محدد (ويعبر عنه بالتردد الزمني) زمن الخطوة هو عبارة عن مجموع زمنين هما زمن الارتكاز (مس الأرض بالقدم في كل خطوة، والذي له علاقة بزمن دفع القوة (القوة × الزمن) والتي أطلقنا عليها اللحظة الزمنية، وهي العامل الحاسم في تغير كمية حركة الجسم ايجابيا أو سلبياً(الكتلة × السرعة)، وزمن الطيران وهو الزمن الذي يستغرقه الجسم بين لحظتين زمنيتين ويسمى أيضا بالطول الزمني.

عدد الخطوات التي يقطعها العداء في زمن محدد يتحدد بمعرفة الزمن المستغرق في الخطوة الواحدة، فإذا كان هذا الزمن (أي الطول الزمني كبير) نجد عدد الخطوات قليلة والعكس

صحيح، ووفقا لمعادلة سرعة التردد والزمن المستغرق لأداء الخطوة يتحدد زمن الارتكاز وزمن الطيران[1].

ويشير بعض العلماء إلى إن النسبة بين زمني الارتكاز والطيران عند كل خطوة ركض يكون كما يلي:

في مرحلة البداية بعد الانطلاق (مثل الجزء الأول من مسافة 100 متر لمتسابق هذه المسافة على سبيل المثال) تتراوح النسبة بين (2–1) تقريبا بين كل من زمن الارتكاز والطيران (أي إن زمن ارتكاز يكون ضعف زمن الطيران) وعند أقصى سرعة (في منتصف المسافة تقريبا) تتراوح النسبة بين زمن الارتكاز وزمن الطيران ما بين (1.30–1.50) تقريبا.

يبذل العداء حوالي 67% من زمن الخطوة في ملامسة الأرض أثناء الخطوات القلائل الأولى بعد الانطلاق، ويتناقص هذا الرقم إلى 40% أو أقل عند بلوغ السرعة القصوى.

يستطيع العداء التحكم بالزمن عن طريق سرعة عمل عضلات الرجلين والتي قد تكون جيدة عند عداء وضعيفة عند آخر، وهنا تدخل العوامل الوراثية، وهذا يتطلب أيضا سرعة انقباض وانبساط العضلات العاملة والتي تتأثر بعمل الجهازين العصبي والعضلي.

وقد أوضح الكثير من الباحثين أن كلا العاملين يكونان في حالة توازن تقريبي، لكن في حالة بذل القوة بتكرار عالي فأن ذلك سوف يؤدي الى زيادة التردد ويؤدي في المقابل إلى الإقلال من طول الخطوة .. إلى جانب أن طول اللاعب الكلي وطول الرجلين والقوة العضلية النسبية

[1]- بسطوسي أحمد. *سباقات المضمار ومسابقات الميدان تعليم -تدريب*.دار الفكر العربي، القاهرة،(1997) .

للعضلات الرجلين يلعب دور كبير في هذا المقدار، نلاحظ أن العلاقة بين طول الخطوة وترددها من خلال المثال التالي:[1]

يمكن من خلال تحليل زمن الـــ (100 متر) وبمعرفة مجموع الخطوات التي يقطع بها العداء هذه المسافة، التعرف على قيم كل من طول الخطوة وترددها وتحديد الضعف في هذه العوامل الذي يؤدي إلى ضعف في معدل السرعة والانجاز الكلي والذي يعطي فكرة عن الصفات البدنية التي تؤثر بشكل مباشر على هذه المتغيرات، وبالتالي المساعدة في بناء برنامج تدريبي لتطويرها، ويمكن توضيح ذلك من المثال التالي:

عندما يكون لدينا عداءين اثنين يمتلكان الأزمان التالية في 100 متر:

– الأول يحقق زمن 9.92 ث (زمن إنجاز العداء الأول) ويعمل 44 خطوة على طول مسافة السباق على سبيل المثال:– الثاني يحقق زمن 10.50ث (زمن إنجاز العداء الثاني) ويعمل 48 خطوة على طول مسافة السباق أيضا على سبيل المثال:فأنه من خلال هذين الزمنيين يمكن التوصل إلى المتغيرات الميكانيكية الأتية والتي تعطي للمدرب الأسباب الحقيقية للضعف في الجانب البدني والذي يكون مسوْولا عن هذه المتغيرات الميكانيكية للعداء الثاني:

أولا– نستخرج معدل السرعة لكل عداء من خلال معطيات المسافة والزمن (س= م/ز)

– يكون معدل سرعة العداء الأول 10.08 م/ث وللثاني 9.52 م/ ثانيا– نستخرج طول خطوة الركض لكل عداء (كمعدل) بقسمة المسافة الكلية على عدد الخطوات لكل عداء

1 – بهاء الدين إبراهيم سلامة، سيزيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، مصر، 1994، ص 396.

فيكون معدل طول خطوة العداء الأول 2.27 متر وللثاني 2.08 متر، إذن الفرق بين طول الخطوتين هي0.18 سم أي انه في كل خطوة يكون الفرق ثابت وهو (0.18 سم وهذا الفرق يكون لصالح العداء ذو الزمن الأقل ويكون 0.18 × 44 خطوة = 7.92 متر) أي يصل العداء ذو الزمن الأقل قبل الآخر بمسافة (7.92 متر)، وإذا أريد زيادة كفاءة العداء الثاني، فيجب أن نعمل إما على زيادة طول خطوته أو زيادة تردد خطواته، فلو فرضنا أننا نعمل على زيادة طول خطوته من (2.08) متر إلى (2.12) متر أي بزيادة (4 سم) وهذه الزيادة ممكنة جدا لأنها لا تؤثر على زوايا جسم الرياضي أثناء الركض ومن الممكن تحقيقها بسهولة إما بالتأكيد على تطوير تكنيك الخطوة بأجراء تدريبات الوثب المختلفة لتطوير القوة السريعة، ولذا نرجع إلى المعادلات السابقة لنرى مدى الفائدة من هذه الزيادة لمعدل طول الخطوة فنقول:

أولا– إن (معدل السرعة = طول الخطوة × ترددها) في هذه الحالة يكون تردد الخطوة بالنسبة للعداء الثاني هو: (9.52 \2.08 =4.57 خ/ث).

(ملاحظة يمكن أن نستخرج تردد الخطوات بقسمة عدد الخطوات على الزمن، وفي هذه الحالة يكون ناتج 48 خ / 10.50ث = 4.57 خ/ث وهو نفس الناتج أعلاه).[1]

ثانيا– الآن لو فرضنا أن هذا التردد يمكن تحقيقه مع الزيادة في طول الخطوة (4 سم) فيكون معدل السرعة هنا = 2.12م ×4.57 خ/ث وهو يساوي = 9.70 م/ث

ثالثا – فلو رجعنا إلى معادلة السرعة (س= م/ز) وطبقناها لاستخراج الزمن الجديد بعد تطوير طول الخطوة، فنقول:

1– سعد الدين سزيوبي عبد المنعم هويري، مسابقات الميدان والمضمار، مكتبة الاشعاع للطبيعة والنفس، 1998، ص 117.

بما أن السرعة هي 9.70م /ث= المسافة 100م \ الزمن).

إذن الزمن= 10.30 ثانية أي بنقصان 0.20 ثانية عن الوقت الأصلي.

وهذا يمكن تحقيقه فقط بالتركيز على تكنيك الخطوات وتدريباتها (رفع الركبة أثناء الركض والمرجحة الصحيحة وتطبيقات عزوم قصور الرجلين الذاتية الصحيحة وكذلك تناسق عزوم قصور الذراعين والجذع بما يتناسب وتحقيق التناسق بالشكل الصحيح والأمثل والذي يعطي إمكانية لتحقيق المسافة المناسبة لمرحلة الطيران)، فضلا عن ذلك يمكن تنفيذ تدريبات القوة المميزة بالسرعة بالصورة الصحيحة وتمارين (البلايومتركس) الخاصة، والتي تطور من زمني الأرتكاز والطيران لخطوات ركض العداء وهذا يعني أن زمن الدفع اللحظي يكون جدا قصير ويعطي ردود أفعال عالية أثناء الدفع لتطبيق حركات الارتكاز والطيران عند الركض.[1]

هذه واحدة من المشاكل العلمية التي تخص الأداء الفني لأحد الفعاليات ذات الأداء المميز بالسرعة القصوى والتي يجب الانتباه لها إذا كان لدينا عداء يمتلك مواصفات بدنية وفسيولوجية وجسمانية جيدة والذي من الممكن أن يكون لديه مؤهلات عداء سرعة، وما تم تطبيقه من تطوير في سرعة عداء 100 متر، يمكن أن نطبقه على تدريبات السرعة لمختلف الألعاب بالإعتماد على هذه القيم الرقمية. وكذلك في تدريبات السباحة.

ويمكن استخدام نظرية الطاقة الحركية في تحديد شدة التدريب للأركاض القصيرة:

1- بهاء الدين إبراهيم سلامة، نفس المرجع السابق، ص 369.

من المسلم به إن تحديد الشدة التدريبية عند تدريبات السرعة لعدائي المسافات القصيرة، لغرض تطوير السرعة أو مطاولة السرعة الخاصة فان ذلك يتطلب منا أو لا تحديد الزمن القصوى لقطع هذه المسافة القصيرة التي نريد تدريب لاعبينا عليها، وهذا الزمن يمثل الشدة القصوى له.[1] (أي الشدة القصوية 100%) ثم يتم تحديد الشدة المراد التدريب عليها من هذه الشدة، فمثلا لاعب 100متر زمنه الأقصى في هذه المسافة هو(10 ثانية) وهو يمثل الشدة القصوى له (100%) وأريد لهذه العداء التدريب بشدة (90%) وبتكرار (3 مرات لهذه المسافة) فان تحديد الشدة بالطريقة المعروفة في التدريب يكون بقسمة الزمن الأقصى على الشدة المراد التدريب عليها وتكون بذلك:

(10ثا \ 0.90 =11،11) ث هذا الزمن يمثل بشدة (90%) وهذه الشدة يكون التدريب عليها من قبل العدائين الذين يمتلكون زمن (10 ثانية) دون مراعاة أوزانهم أو الفروق الفردية لهم. لهذا فقد جاءت نظرية الطاقة الحركية لتعطي واقع الفروق في أزمان هذه الشدة من خلال متغيرات معدل السرعة والكتلة لكل رياضي وكما يلي:

الطاقة الحركية لعداء يمتلك 10 ثانية في مسافة 100 مثلا وكتلته 70 كغ ،هي ط ح= 0.5 الكتلة × مربع السرعة = 0.5×70× (100\10)2 =3500 جول وهي تمثل طاقته الحركية 100 % فلو أريد لهذه العداء أن يتدرب بـــ (90%) من طاقته الحركية فنقول:

1- محمد صبيحي حسانين، مرجع سابق ج2، ص 191.

90% من طاقته الحركية = 3500× 0.90= 3150 جول تمثل شدة 90% من طاقته الحركية الكلية وبالرجوع بشكل عكسي إلى المعادلة الأولى نقول:[1]

ط ح= 0.5 ك س 2 3150= 0.5×70× (100\ن)^2 ن = 10.50 ث).

إذن:(فالزمن= 10.50 ث) وهو زمن التدريب بشدة 90% وهذا الزمن يأخذ بنظر الإعتبار كتلة اللاعب والتي تعتبر أحد المقاومات الهامة التي يتعرض لها العداء أثناء أداء حركات الركض (عمليات الارتكاز والطيران)،وبذلك فأن العداء يبذل القوة الحقيقية التي يفترض أن يبذلها ضد الجاذبية وبقوة تتناسب مع هذه المقاومة (كتلة جسمه)، ويلاحظ أن الزمن بشدة 90% المستخرج بطريقة الطاقة الحركية هو أقل بكثير من الزمن المستخرج بالطريقة التقليدية وهو(11.11 ث) والمستخرج من قانون الشدة التقليدية، وبهذا نكون قد حققنا الفائدة المرجوة من التدريب بشكل أكثر فاعلية وتأثيرا من الطريقة التقليدية مع مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين.

وللسهولة في حساب الشدة التدريبية بطريقة الطاقة الحركية، فقد تم اشتقاق القانون التالي والذي يعطي الشدة التدريبية ذاتها التي نستخرجها بطريقة الطاقة الحركية وهو:

التدريب للحركات الزاوية باستخدام قانون الطاقة الحركية الزاوية وكما يلي

ويمكن استخدام نظرية الطاقة الحركية الزاوية في تحديد شدة التدريب للحركات الزاوية:

1- قاسم حسن حسين، علم التدريب في الأعمار المختلفة، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة،1998، ص 34.

كما تم ذكره سابقا فيما يخص تحديد شدة التدريب بنظرية الطاقة الحركية، فإنه يمكن أيضا تحديد شدة التدريب للحركات الزاوية من خلال نظرية الطاقة الحركية الزاوية وقانونها:

التدريب للحركات الزاوية باستخدام قانون الطاقة الحركية الزاوية وكما يلي:

ويمكن استخدام نظرية الطاقة الحركية الزاوية في تحديد شدة التدريب للحركات الزاوية

كما تم ذكره سابقا فيما يخص تحديد شدة التدريب بنظرية الطاقة الحركية، فأنه يمكن أيضا تحديد شدة التدريب للحركات الزاوية من خلال نظرية الطاقة الحركية الزاوية وقانونها:

الطاقة الحركية الزاوية = ½ ك (نق × س ز) ^{2}.

ومنه كانت: (السرعة الزاوية = الإزاحة الزاوية / الزمن) :[1]

لذا يمكن تحديد شدة التدريب بإيجاد الطاقة الحركية الزاوية القصوى (100%) وبنفس الإجراءات التي استخدمناها في الطاقة الحركية الخطية، ولإيضاح ذلك، نأخذ المثال التالي:

أريد تدريب لاعب القرص بطاقة حركية زاوية 100% عند رمي القرص، فإذا كان زمن الحركة بالذراع 0.35 ث، وكتلة هذه الذراع (7 كغ) وطولها (0.80 م)، والإزاحة الزاوية التي يقطعها الذراع أثناء المرجحة هي(160) فإن الطاقة الحركية الزاوية لها تساوي:

ط ح ز = ½ ×7 (0.80 × 110/ 0.35)^2 وهي تساوي =67.34 جول

1- محمد حسن العلاوي، نفس المصدر، ص 138.

فإذا أريد تدريب هذا اللاعب بشدة (90 %) من طاقة حركته الزاوية عند أداء حركات المرجحة وبنفس الإزاحة الزاوية، فإن الزمن المطلوب للتدريب يكون:(90% الطاقة الحركية الزاوية = 67.34 × 0.90 = 60.60 جول).

وبالمقابل يمكن استخراج زمن التدريب المناسب لهذه الطاقة الحركية للزاوية ويكون زمن التدريب في هذه الحالة وبالرجوع عكسيا للمعادلة أعلاه كما يلي:

$$(60.60 = ½ \times 7 \times (0.80 \times 160/ن)^2$$

ز= 0.36 ث عند التدريب بشدة 90% من الطاقة الحركية الزاوية.•بينما شدة التدريب الحقيقية التقليديه هي 0.38 ث بشدة 90 % عند تحديدها من القانون (زمن التدريب القصوى / شدة التدريب المطلوبة).

ويمكن من خلال ما تقدم من معلومات في المثال أعلاه الاستفادة عند تدريب الحركات الدائرية في (الجمناستيك) أو بعض حركات الرمي بألعاب القوى، حيث ترتبط هذه التدريبات بمبدأ عزم القصور الذاتي والذي يعني التحكم بإنصاف أقطار الجسم (زوايا الأجزاء عند التدريب) من اجل زيادة السرعة الزاوية أو انقاصها بما يؤمن تحقيق طاقة حركية زاوية مناسبة للشدة المطلوبة.

$$(60.60= ½ \times 7 \times (0.80 \times 160/ن)^2 .$$

ز = 0.36 ث عند التدريب بشدة 90% من الطاقة الحركية الزاوية.

بينما شدة التدريب الحقيقية التقليدية هي (0.38 ث بشدة 90%)عند تحديدها من القانون:

(زمن التدريب الأقصى/ شدة التدريب المطلوبة)، ويمكن من خلال ما تقدم من معلومات في المثال أعلاه الاستفادة عند تدريب الحركات الدائرية في الجمناستك أو بعض حركات الرمي بألعاب القوى، حيث ترتبط هذه التدريبات بمبدأ عزم القصور الذاتي والذي يعني التحكم بإنصاف أقطار الجسم (زوايا الأجزاء عند التدريب) من اجل زيادة السرعة الزاوية أو انقاصها بما يؤمن تحقيق طاقة حركية زاوية مناسبة للشدة المطلوبة، ويمكن استخدام قانون الشغل وقانون القدرة في تحديد شدة التدريب، حيث يعتمد الشغل الذي ينجزه جسم الرياضي عند أداء أي جهد بدني على بذل قوة بسرعة معينة:[1]

فلو رمزنا للشدة بالحرف (ش) وللجهد بالحرف (ع) ولزمن الجهد بالحرف (ن) فإن الشدة = الجهد المبذول / الزمن (أي ع / ن)، أن أي عمل أو جهد إنما يتم من خلال بذل قوة منتجة مضروبة

في طريق بذلها (المسافة التي تدفع بها هذا القوة الجسم).

إذن: الشدة = القوة × المسافة / الزمن.

إذن: الشدة = القوة × السرعة (باعتبار إن المسافة / الزمن = السرعة)

لذا فالشدة ترتبط بسرعة الحركة وحجم القوة المنتجة فيما لو اقترنت هذه الشدة بامتزاج القوة والسرعة، ويرتبط الشغل المنجز بمقدار الطاقة الحركية التي ينجزها الجسم حيث أن(الشغل

1- بهاء الدين ابراهيم سلامة، نفس المرجع، ص 370.

=الطاقة الحركية)، حيث أن الشغل هو المسبب الحقيقي لاكتساب الجسم الطاقة الحركية، لهذا فأن شغل القوة هنا يساوي الطاقة الحركية حيث إن:

الطاقة الحركية = 1/2 الكتلة × مربع السرعة•والشغل القوة = القوة المبذولة × المسافة وبما أن ق= ك ج ولما كان ج = س^2 \ م^2 (س^2 = ج م^2)

إذن ق = ك × س^2\ م^2 ومن هذه العلاقة نستخرج مايلي:

ق م (شغل) = 1\2 ك س^2 (طاقة حركية) أي أن الشغل = الطاقة الحركية

ويمكن من خلال ما تقدم من معلومات في المثال أعلاه الاستفادة عند تدريب الحركات الدائرية في (الجمناستيك) أو بعض حركات الرمي بألعاب القوى،حيث ترتبط هذه التدريبات بمبدأ عزم القصور الذاتي والذي يعني التحكم بإنصاف أقطار الجسم (زوايا الأجزاء عند التدريب) من اجل زيادة السرعة الزاوية أو إنقاصها بما يؤمن تحقيق طاقة حركية زاوية مناسبة للشدة المطلوبة.

وعندما يرتبط الشغل بالزمن المنجز، فأن ذلك يعبر عن القدرة المنجزة، لهذا فأن المعادلة تكون

(ق م / ن = 2/1 ك (م/ن) ^{2}

إذن يمكن إن تكون القدرة مساوية للطاقة المنجزة ويمكن حساب الشدة المطلوبة من الزمن القصوى باستخدام المعادلة التالية:

فشدة التدريب للعداءالسابق الذي زمنه الاقصى (10 ثانية التي تعادل 0.90 تكون = 10.36 ث)

وهذه الشدة تختلف عن الشدة التي تم حسابها بالطاقة الحركية وتختلف أيضا عن شدة التدريب التقليدية، لارتباطها بطاقة الفرد وقوته التي تختلف من لاعب إلى آخر، أي أن اللاعب الذي يمتاز بمقدار قوة عالية في عضلاته تكون قدرته على إنجاز الشغل أعلى بكثير من اللاعب الأقل قدرة، وعلى هذا الأساس يكون عداء المسافات القصيرة ضخم العضلات، والضخامة تعني زيادة المقاطع الفسيولوجية للعضلات العاملة والتي تعني زيادة قوة هذه العضلات لارتباط زيادة مساحة العضلات بإنتاج القوة.

أن السبب في استخدام الشدة بجذر الشدة المطلوبة هو انه إذا حافظ اللاعب على وزنه نسبيا طول فترة التدريب والمنافسات، ففي هذه الحالة يكون حساب الشدة ببساطة وفق الطريقة التقليدية:

(الزمن الأقصى لشدة التدريب = شدة التدريب المطلوبة).

وعندما نستخدم نظرية الطاقة الحركية أو الشغل الناتج على فرض إن الكتلة ثابتة نسبيا والمسافة (أيضا ثابتة: الزمن الأقصى شدة التدريب = شدة التدريب المطلوبة).

الطاقة الحركية لا تعطينا واقع حقيقي لما تمثله النسبة من مجمل الطاقة المستنفذة، لذا فإن القدرة تكون في هذه الحالة مساوية للشغل المنجز، أو بتعبير أخر للطاقة الحركية المنجزة مقسومة على زمن التدريب أو (المسافة) القصوة:

أي :(الشدة = القدرة / الزمن).

وفي هذه الحالة يكون تحديد الشدة كما يلي:

0.5 ك (م / ن)^2 الشدة المطلوبة = ن.

إذن الشدة المطلوبة هي:(ن 3 = 0.5 ك م)

أي بثبات الكتلة والمسافة لذا إن القوانين النظرية التي تم الإشارة إليها سابقا تتضمن جميعها احتساب الزمن بالشدة المطلوبة من الشدة القصوى وهذه القيم تشير إلى أن هناك تناقص في الزمن المطلوب التدرب عليه عندما نستخدم هذه الطرق النظرية الثلاثة.

5- المسافة:

المسافة هي كمية عددية (قياسية) تعبر عن طول الطريق الفعلي الذي سلكه الجسم ويمكن وصفها باستخدام رقم وحدة فيزيائية، فعلى سبيل المثال نقول المسافة، (ف1 تساوي 10متر)، في حين أن الإزاحة هي كمية متجهة تعبر عن بعد الجسم عن نقطة مرجعية، ويمكن وصفها باستخدام رقم ووحدة فيزيائية واتجاه، فعلى سبيل المثال نقول: (الإزاحة =10 متر غربا)[1].

وللتفريق بين مفهومي الإزاحة والمسافة إليك المثال التالي:

بدا جسم ما الحركة من نقطة البداية (أ) وسلك الطريق المتعرج إلى (ب) وبهذا فإن المسافة التي قطعها الجسم هي طول الطريق المتعرج.

[1]- ريسان خريبط مجيد ، عبد الرحمان مصطفى الأنصاري. *ألعاب القوى*. الدار العلمية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع،عمان.(2002)

إذا تحرك رياضي في طريق مستقيم من الموقع (أ) إلى الموقع (ب) فإن المسافة التي يكون قد قطعها هي طول المسار المستقيم(أ، ب).

وإذا تحرك في مسار مقوس أو متعرج (ذو زوايا متغيرة)، يكون طول المسار بينهما، وتقاس المسافة بوحدات الطول (متر، سم، كم...)،" لاحظنا أننا نعين المسافة بمقدارها فقط ".

6- الإزاحة:

تعرف إزاحة جسم ما عن نقطة معينة بأنها المسار المستقيم الذي يقطعه الجسم في حركته من نقطة معينة إلى النقطة الجديدة، فإذا أردنا السير من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، هناك أكثر من مسار أو طريق واحد، ولكل طريق طوله وهكذا فإن المسافة هنا تعتمد على طول المسار أو الطريق الذي تسلكه إبتداءا من (أ) وصولا إلى (ب) ولكن ماذا عن البعد بين النقطتين (أ، ب) ؟ وبغض النظر عن المسار الذي تسلكه، لاحظنا أن المسار المستقيم بين النقطتين (أ، ب) (المسار رقم1) هو أقصر الطرق أو المسارات بينهما ويمثل مقدارا ثابتا، يسمى هذا المسار المستقيم بين (أ، ب) أي القطعة المستقيمة الواصلة بين (أ، ب) الإزاحة التي تقطعها عند انتقاله من النقطة (أ) إلى النقطة(ب)[1].

وهكذا يقاس مقدار الإزاحة بوحدات الطول أيضا (متر، كيلومتر، ...) والآن بماذا تختلف الكمية الفيزيائية (المسافة) ع الكمية الفيزيائية (الإزاحة).

1- بسطويسي أحمد:سباقات المضمار ومسابقات الميدان،ط1،دار الفكر العربي،مصر،(1994).

نقول أن الإزاحة هي الخط المستقيم الذي يصل بين نقطتي البداية (أ) والنهاية (ب)، ويمكن تمثيل الإزاحة بمتجه يتناسب طوله مع قيمة الإزاحة واتجاهه واتجاه إزاحته.

- تعين المسافة بمقدارها فقط ولذا فهي كمية قياسية (عددية).

- تعين الإزاحة بمقدارها واتجاهها لذا فهي كمية متجهة.

7- زمن الحركة: هو التوزيع الأمثل للفترات الزمنية لمراحل وأجزاء الحركة لأن لكل مهارة توزيع زمني خاص بها. [1]

1- طلحة حسام الدين ، أسس ونظريات ألعاب القوى،دار الإرشاد، الموصل،بغداد،(1993)، ص 114، 115.

خلاصة:

من خلال ما سبق نجد أن المتغيرات الكينماتيكية تهدف إلى توضيح العلاقة بين حركة الأجسام والقوانين التي تخضع لها، من خلال التجارب التي أجريت والتطبيقات لأداء الحركة بشكل عام، والحركة الرياضية بشكل خاص بخصوص تعميق تلك القوانين للعصر الحديث مما يعاد في تطوير الحركة الرياضية لإنجاز الحركة نحو الأفضل.

الفصل الثالث

سباق 100 متر

تمهيد:

تعد ألعاب القوى من الرياضات العريقة والنشاطات التي مارسها الإنسان منذ الأزل وهي عصب الألعاب الأولمبية القديمة وأعراس الألعاب الأولمبية الحديثة كما تعتبر أول الرياضات.

وتقاس بها الحضارات والشعوب فضلا عن ذلك فإنها تخلق في الفرد التكامل البدني، المهاري، النفسي والأخلاقي وأعتبرت ألعاب القوى (الألعاب الأولمبية القديمة) الرياضة الأساسية الأولى في العالم وكذلك ركنا مهما من أركان التعليم في مجال التربية العامة، فهي تدخل في جميع البرامج ومناهج المدارس لمراحل مختلفة وكذا الجامعات على إختلاف التخصصات في جميع بقاع العالم.

1- تعريف العاب القوى ومحتواها:

بمفهوم العصر فإن ألعاب القوى تشمل: المشي، الجري، والقفز بأنواعه (الطويل، العالي، الزانة، الثلاثي)، وكذلك فعالية الرمي (الجلة، المطرقة، القرص، الرمح)، بالإضافة إلى مسابقات التنافس المتعددة العشاري للرجال والسباعي للنساء، ويشترك في مسابقاتها العديد من المتنافسين من كلا الجنسين على حد سواء كما أنها تزاول على مدار السنة صيفا وشتاءا في الملاعب المفتوحة والمغلقة وتقام بطولتها المحلية،الدولية،الإقليمية،الأولمبية والعالمية،القارية. ويعتبر برنامج ألعاب القوى من أوسع البرامج في جميع الألعاب المجتمعة، وإن مسابقات ألعاب القوى عديدة ومتنوعة يقام بعضها في المدارس كالمشي،الجري والبعض الآخر في الميدان كالرمي والقذف والوثب وعليه أطلق عليها في بعض بلدان العالم ألعاب الساحة والميدان (Trak and Field) أو سميت باشتقاق ومصطلح لاتيني (Atlitiko) والذي اشتقت منه بالفرنسية (Athlétisme) وهذا بالرياضة الحقيقية (السهلة البسيطة) نظرا لسهولة أدائها[1].

1-1- أهمية ألعاب القوى:

تعتبر ألعاب القوى مقياس تحضر للدول المتحضرة، وذلك في مجال التربية البدنية والرياضية والتي هي أساس لجميع الألعاب الرياضية أو خير الوسائل لإعداد شباب قوي سليم يمكنه حمل أعباء الالتزامات الجديدة والتي وقعت على عاتق الدول نتيجة للتطور والنهضة العظيمة القائمة وتحقيقها.

1- هشام منذر الخطيب، تاريخ التربية البدنية الرياضية، ج2، دار المعارف للطبع والنشر، بغداد ، 1988، ص304

إن الرياضة العامة تخص كل الجماهير وهي لكل الشعب لما لها من فوائد صحية وترفيهية، فالمواطن الذي يتمتع بالقوة واللياقة، يؤهله استعداده ليقوم بجميع مطالب الأمة طالما كان الرقي والعلو هدفا له، وألعاب القوى مدلول نشاط واسع متشعب يجري بالميدان والمضمار والطريق ويشمل على مسابقات الجري والوثب والرمي والمشي وهي مسابقات يتنافس فيها الأطفال والشباب والكبار من الجنسين بقوة وفن مقدرين بجمال في الأداء والرشاقة في الحركة.

وهناك تناسب في جميع الأعمال ويمكن ممارستها في أي مكان بأقل الإمكانيات، كما أنها تعتبر في حد ذاتها الإستغلال الصحيح لجميع القوة الكامنة في الفرد مع توجيهها في الإتجاه الأمثل للحصول على أحسن النتائج ببذل أقل جهد.

وبعبارة أخرى فالهدف المنشود هو الوصول بالفرد إلى أقصى الارتفاعات أو بعد المسافات وأقصر الأزمنة الممكنة، ويلاحظ في السنوات الأخيرة انتشار المشي الصحي والجري، وتوجد في جميع أنحاء العالم مناطق للجري والمشي الصحي والرياضي.

يساهم المشي والجري في حمل جميع عضلات الإنسان وزيادة فعالية جهاز القلب والأوعية وجهاز التنفس وغيرها من الأجهزة وبالتالي فإن ممارسة الجري والمشي وغيرها من الحركات الرياضية باقتران مع النظام الوقائي الصحي وكذا إجراءات صقل الجسم لأقوى صحة، ولا تخلق مزاجا طيبا فحسب بل تكون ذات تأثير وقائي وعلاجي في حالات الأمراض[1].

2-1- من الناحية التربوية:

1- أزولين ماركون: ألعاب القوى بمعاهدة التربية البدنية والرياضية، ترجمة قصي محمود القسي، موسكو، 1976، ص 118.

تتجه البطولة في ألعاب القوى إلى اتجاه أخلاقي مثالي حيث أنها منافسات لا يهزم فيها الفرد أمام الأخر كما هو الحال في الألعاب والمنازلات الأخرى إنما هي منافسات بين الأفراد لإظهار كفاءاتهم وقدراتهم ومهاراتهم لتحقيق الأرقام،وبذلك هذا المفهوم التربوي يدل عن الفوز أو إلى مفهوم آخر وهو الكفاح من أجل تحقيق الذات بالعمل والجهد والعرق والوصول إلى الأرقام القياسية حتى تتعرف بها ويسجل كتقدير للبطولة، هذه الأرقام التي سجلت في أي مكان في العالم، يعترف بها الإتحاد الدولي لألعاب القوى من قبل لجنة فنية لها اعتمادها دون الرجوع إلى لجنة الحكام التي سجلت الرقم فهي تكتفي فقط بالتقرير الفني المتقدم من لجنة الحكام المحلية إلى اللجنة الفنية المنبثقة من الإتحاد الدولي وهذا دليل على ميثاق الشرف والأمانة التي تنفرد بها ألعاب القوى.

وغالبا ما تصاحب البطولة الإستثارة القومية يستمر بها الفرد بزيادة هائلة في قدراته وطاقاته فبذلك يبذل كل ما عنده من القوة حتى يحقق النصر لرفع راية بلده في المحافل الدولية والأولمبية.

وعن طريق المنافسات وتبادل الزيارات بين الدول لتحقيق الروابط الإجتماعية إلى التعريف والتآخي بين اللاعبين فتسود المحبة والسلام بين الشعوب.

3-1- من الناحية البدنية:

مسابقات ألعاب القوى متعددة تجمع بين السرعة والقوة والتحمل تلك هي العناصر الأساسية للياقة البدنية فالكل يريد أن يتفوق في هذا الميدان والمضمار، وعليه أن يكون متمتعا بهذه القدرات البدنية على أن يقوم بتنميتها من خلال تدريباته اليومية، وقد ينفرد بها من متطلبات

المسافات القصيرة ومن متطلبات المسافات الطويلة التحمل، أما المسافات المتوسطة تجمع بين السرعة والتحمل والقوة معا وهناك بعض المسافات الأخرى التي تتطلب عناصر ذات أهمية إلى جانب عناصر اللياقة البدنية المجتمعة الأمر الذي جعلها رياضة أساسية تخدم جميع الألعاب والمنازلات على اختلاف أنواعها وتعتبر سباقات ألعاب القوى في حد ذاتها اختبارات موضوعية لقياس قدرات الفرد من الناحية البدنية فبواسطتها يمكن اختيار وقياس قدرات اللياقة البدنية للفرد مثل السرعة، التحمل، الرشاقة ...الخ، لذلك فهي تدخل ضمن اختبارات قبول الطلبة والطالبات في الكليات التربوية البدنية والرياضية ويمكن بذلك إدراك أن الفروق الرقمية بين اللاعبين أو المتقدمين لاختبار المواهب بصورة حقيقية تتعلق بقدراتهم واستعداداتهم ولياقتهم البدنية[1] .

4-1- من الناحية الحركية المهارية:

يعتقد البعض أن سباقات ألعاب القوى لا تحتاج إلى مهارات عالية بقدر ما تحتاج إلى الألعاب الرياضية الأخرى فالجري والوثب من الألعاب الطبيعية التي يمارسها الأفراد في حياتهم العامة التي تحتاج من اللاعب الكثير من أجل إتقان طريقة أدائه الفنية وتخصصه.

ولكن العكس هو الصحيح لأن اللاعب أثناء تأدية مسابقات يبذل أقصى مجهود نظرا لأن النقطة التي حصل عليها تنسب إلى مهاراته وليس بمقدار السرعة التي يبذلها.

أما الرقم في مسابقات الألعاب القوى فيحسب إلى مقدار السرعة أو التحمل أو القوى وليس للمهارة التي تؤدى بها (لأن قانون المسابقة هو الحكم).

1- أزولين ماكرون: مرجع سابق، ص 120.

فطريقة الأداء المهارية تلعب دور المساعد إلى جانب القدرات البدنية وهذا لا يعني أن يهمل ألعاب القوى طريقة الأداء الفنية بل العكس فعليه أولا وقبل كل شيء أن يختار طريقة مناسبة لقدراته البدنية والحركية ويعمل على تنميتها وإتقانها وليست طريقة أداء " التكنيك " لأبطال العالم هي الطريقة المثلى بالنسبة لهم والتي يمكن عن طريقها إحراز التقدم المستمر، فخلال السنوات الأخيرة تطورت طرق الأداء الفنية لبعض المسابقات نظرا لتطور علم الحركة الميكانيكية الحيوية أو تطور الأداء نفسه، فمثلا اللاعب " أو براين" طور طريقة دفع الجلة من الحركة فبعد أن كان اللاعب يغير دائرة الرمي للجانب أصبح يتحرك إلى الخلف، كذلك في رمي القرص بعد أن كان اللاعب قبل بدأ عملية الدوران يقف وجانبه الأيسر موجه لمطلع الرأي أصبح يقف وظهره موجه لميدان الرمي حتى يستفيد من طول المسافة تزايد السرعة بالنسبة للأداء وأيضا بالنسبة ل " فوس بيري " الذي استخدم أسلوب مغاير للطريقة السرجية المستخدمة في الوثب العالي مستخدما طريقة التقويس حيث يواجه اللاعب بظهره عارضة الوثب أثناء الاختبار في طريقة الأداء ونظرا لمرونة الزانة ذات الألياف الزجاجية المستخدمة حديثا، وبعد أن كانت عصا الزانة تصنع من الألمنيوم الغير قابل للإنحناء. فالرياضي الأسرع هو الشخص الأقوى والأكثر لياقة والأقدر من غيره على الوصول إلى البطولة، وهذه ميزة تنفرد بها مسابقات ألعاب القوى عن غيرها من المسابقات.

5-1- من الناحية الوظيفية: ممارسة رياضة ألعاب القوى مثل الألعاب والرياضات الأخرى ترفع من الكفاءة والعمل للأجهزة الحيوية الداخلية للجسم بها يصبح اللاعب متمتع بالحيوية والنشاط والقدرة على العمل بكفاءة عالية ورياضية وكما هو معروف فإنها دائما ترتبط بصحة

الفرد، إلا أن رياضة ألعاب القوى تنشط أيونات الهيدروجين ويؤدي هذا العجز إلى نقص الكمية المطلوبة لإنجاز عملية الاحتراف وهو نقص يجب تعويضه في فترة الراحة عقب التمرين، ونحن نرى كيف تجري عملية التعويض الأوكسجين على شكل تنفس عميق متواصل ونبض عالي نسبيا يستمر فترة من الوقت عقب

التمرين، ومن هنا نستخلص أن الشيء الذي يحدد قدرة اللاعب على بذل مجهود إنما هو محصلة عاملين: [1]

1 – مستوى قدرة اللاعب على امتصاص الأوكسجين في وحدة زمنية معينة.

2 – مدى نقص الأوكسجين الذي يمكن تأجيل توفيره في فترة الراحة.

ويمكن من هذا التحليل السابق استخلاص التغيرات الفيزيولوجية أو الوظيفية إتجاه مزاولة مسابقات ألعاب القوى هي:

– زيادة حجم القلب.

– تنمية القدرة الهوائية.

– زيادة في كمية الدم التي يدفعها القلب في النبضة الواحدة.

– زيادة عدد كريات الدم الحمراء والهيموغلوبين والجلوكوز في العضلات.

– تقوية الأربطة والأوتار العضلية والأنسجة الضامة.

1– بسطويسي أحمد: سباقات المضمار ومسابقات الميدان، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 1997، ص11

- زيادة في حجم وقوة العضلات وتنمية سرعة انقباضها.

2-تعريف المسافات القصيرة:

تشمل سباقات العدو" المسافات القصيرة " وتسمى سباقات السرعة ويسمى صاحب الرقم القياسي العالمي في 100 متر "أسرع عداء في العالم" ويحتاج العداء إلى إيقاع حركي والذي يتمثل في توليد سرعة انتقالية كبيرة وما تتطلبه تلك السرعة من بذل قوة عضلية قصوى مع استرخاء مناسب للعضلات.

ويظهر الإيقاع الموزون لحركة العداء في قدرة العضلات العاملة والمقابلة في التبادل المنسجم بين عمليتي الإنقباض والإنبساط حيث يتطلب تنمية تلك القدرة بالتدريب المستمر وذلك في عمر تدريبي مبكر.

ويتضمن عدو المسافات القصيرة جميع السباقات من 100 م حتى شاملة سباقات التتابع والحواجز والمسافات القصيرة لا تعتبر سباقات تنافسية أولمبية ودولية أو قارية أو وطنية قائمة بذاتها فقط بل تعتبر وسيله للتقدم . بمستوى كثير من الألعاب والمسابقات الرياضية المختلفة حيث يرتبط عنصر السرعة كعنصر بدني وحركي.

2-1- تاريخ تطور سباقات المسافات القصيرة:

لقد تطورت مسابقات ألعاب القوى على اختلاف أنواعها قديما وحديثا من ناحية طرق الأداء وكذلك الأدوات المستخدمة فيها بتطوير المجتمعات البشرية، وعليه فإن التطور التاريخي يشمل مسابقات المسافات القصيرة. [1]

وتعد من أهم السباقات التي تجري في الأعياد الأولمبية القديمة وتنال إعجاب وممارسة الكثير من الرياضيين، ويرجع ظهور مسابقات المسافات القصيرة إلى الإمبراطور "هرقل" الذي أنشأ أول سباق في التاريخ بين إخوته الأربعة لمسافة 600 قدم من أقدامه، وظل برنامج الألعاب الأولمبية القديمة لمدة 13 دورة متتالية يقتصر على هذا السباق بطول المضمار الذي كانت تجرى عليه السباقات أي بطول 200 ياردة تقريبا (167.22) متر، أما عملية البدء (الإنطلاق) فكانت تتم عند الإغريق القدماء بالإصطفاف خلف خط محفور عند بداية المضمار، ثم تطورت بعد ذلك إلى وضع أعمدة على خط البداية يقف بجوار كل عمود متسابق، أما في القرن الثالث قبل الميلاد كانت طريقة البداية تقتضي بأن يقف المتسابق أثناء الإنطلاق .

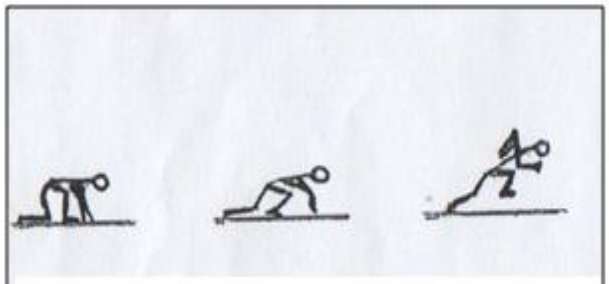
وقد استمرت عملية البدء العالي حتى (1888م) بعدما اخترع العداء الأمريكي " تشارلز" طريقة البدء المنخفض مستعينا بحفرتين لارتكاز القدمين، أما مكعبات البداية (المساند) فقد اخترعت من قبل عداء ألماني سنة (1927م) ثم استخدمت عالميا بعد عام(1940م)، واستخدمت في الدورات الأولمبية والعالمية على حد السواء. [2]

2-2- المراحل الفنية لسباقات السرعة:

1- بسطويسى أحمد: المرجع السابق، ص14 .

2- فردوس محمد بن خليل، تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية تحمل السرعة، لتحسين المسوتى الرقمي للعدو، 1999، ص112.

يمر العداء 100 م بمراحل فنية متتالية منذ وضع البدء حتى نهاية السباق وعلى ذلك يمكن تقسيم السباق إلى أربع مراحل أساسية، مستندين في ذلك التقسيم إلى التسلسل الحركي من جهة ومنحنى السرعة والذي يمثل النتيجة النهائية من جهة أخرى، والمراحل الأربعة نعرضها في مايلي:



الشكل رقم (02) يمثل وضع البدء

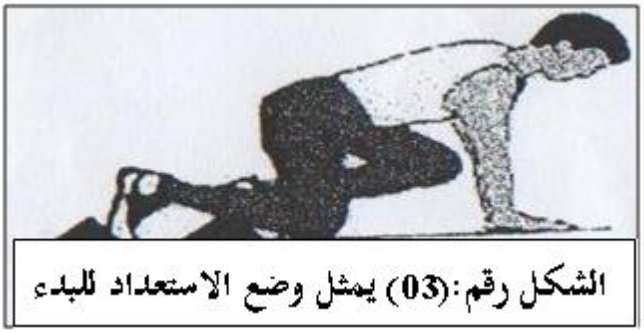
- مرحلة البدء والانطلاق.
- مرحلة تزايد السرعة.
- مرحلة الاحتفاظ بأقصى السرعة.
- مرحلة تناقص السرعة ونهاية السباق. [1]

- مرحلة البدء:

حركة الانطلاق: إن الاهتمام الكبير الذي يبديه كل من المدرب والعداء في هذه المرحلة لكونها من العوامل المهمة التي تساعد على تحقيق الإنجاز، فالبداية الجيدة تحقق نتائج جيدة لأن قصر مسافة السباق والأزمنة المقطوعة تحتاج من قبل العداء جهدا كبيرا من إبتداء السباق حتى نهايته، ولقد أجريت الكثير من البحوث على البداية وطرقها ومميزات كل طريقة استخدام أفضل الحالات والظروف لتحقيق البداية الجيدة وكان هدف هذه البحوث هو تسجيل الزمن الذي يقطعه العداء في السباق.

1- عبد الرحمن عبد الحميد زاهر وآخرون : موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998، ص299 .

إن سرعة إنطلاق العداء في البداية تتطلب (سرعة رد فعل عالي) من حيث أهميتها الكبيرة لتلك المرحلة، ولا تتوقف تلك الأهمية على استخدام التكنيك الجيد فقط، بل تتوقف بالإضافة إلى ذلك على العناصر التالية:



الشكل رقم:(03) يمثل وضع الاستعداد للبدء

- القدرة الإنفجارية العالية للعضلات.
- القوة العضلية العظمى.
- المرونة الخاصة بالمفاصل ومطاطية العضلات.
- الإمكانية العالية للتركيز والعزل واليقظة.

وبذلك يجب أن يسيطر على تلك المرحلة، وضع الهدوء الكامل والذي يعطي للعداء إمكانية السيطرة على عمليات التركيز والعزل واليقظة والتي تتطلبها تلك المرحلة، ويستخدم غالبية العدائين نوعين من " البدء":

* البدء قصير التوزيع. * البدء متوسط التوزيع.

ويستخدم القلة من العدائين البدء " طويل التوزيع " ويميز كل وضع .... بعدد المكعبات الخاصة باستناد القدمين عند خط البداية، وللانطلاق الجيد في مرحلة البدء يجب على العدائين استخدام أجهزة البدء الخاصة بذلك حيث يميل السطح الأمامي للمكعب الأمامي، عن مستوى الأرض من 40° إلى 55° والسطح الأمامي للمكعب الخلفي من 70° إلى 80°.

3- أقسام البداية:

3-1- البداية القصيرة:

يبدأ الرياضي على الركبة للرجل الخلفية بحيث توضع أصابع هذه الأقدام على إمتداد مستوى الرجل أي المسند الأمامي والخلفي يوضعان قريبا من بعضهما البعض حوالي (25 – 30 سم) حسب رأي " سيمون وهاري، " ذكر" بوش وويسكي" أن إستعمال هذا النوع من البداية يعطي الراكض قوة مميزة للسرعة.

وسرعة الراكض المثالية لمسافة (25 م) بعد تركه مساند البداية القصيرة عند وضع التحضير برفع الراكض وركه عاليا بحيث يكون ارتفاعه عالي على ارتفاع الكتفين والركبتان تكونان مثبتتين قليلا أيضا في حيث يميل مركز الثقل لجسم الراكض إلى الأمام أما الذراعان فتكونان مستقيمان. [1]

3-2- البداية المتوسطة:

أظهرت نتائج البحوث التي أجريت على البداية من الجلوس بأن البداية المتوسطة تساعد الراكض على الحصول على زمن أسرع في السابق، حيث يؤكد " شيمون وويسكي" أن هذا النوع من البداية: سرعة الراكض الابتدائية عالية جدا وراحة أكبر عند وضع التحضر من البداية القصيرة وفي البداية المتوسطة توضع ركبة الرجل الخلفية بجانب النصف الأمامي لقدم

1- فراج عبد الحميد توفيق: موسوعة ألعاب القوى رقم 3، النواحي الفنية لمسابقات العدو والجري والحواجز والموانع، ط1، دار الوفاء، الإسكندرية، 2004، ص 15، 19.

الرجل الأمامية عندما يكون الراكض على الخط وذلك لتأمين المسافة المطلوبة التي تحتاج إليها بين المسند الأمامي والخلفي أثناء وضع التحضر، أما ميلان الجذع بالنسبة إلى ارتفاع الورك عن الكتفين فلن يكون انحداره كبيرا.

3-3- البداية الطويلة:

على الرغم من أن البداية لا تزال معروفة إلى أنها قليلة الإستعمال في الوقت الحاضر بسب طول المسافة الكبيرة التي تفصل بين السندين الأمامي والخلفي، أن هذا النوع يكون ملائما في بعض الأحيان لبعض راكضي المسافات القصيرة طوال القامة، والراكضين الذين يملكون قوة كبيرة، وفي البداية توضع ركبة الرجل الخلفية بمستوى أقل قليلا خلف كعب قدم الرجل الأمامية أما ارتفاع الورك فيكون أعلى قليلا من الكتفين[1].

4-3- وضع خذ مكانك:

يبدأ العداء هذا الوضع عند سماع إذن البدء قولوه " خذ مكانك" وبذلك يضع القدم الأمامية على بعد (2- 1.70 قدم) من خط البداية (بدء متوسط التوزيع) بحيث تكون مستندة على المكعب الأمامي لجهاز البدء ويضع القدم الخلفية على بعد (3- 3.5) قدم من خط البداية أيضا بحيث تكون مستندة على المكعب الخلفي لجهاز البدء بحيث يكون وضع المقعدة فوق القدم الأمامية وركبة الرجل الخلفية في تجويف القدم الأمامية، وتبعد عنها مسافة قليلة لراحة الحوض، وبذلك يكون استناد القدمين على السطح الأمامي لمكعبات البداية بمنطقة نهاية السلاميات وبداية عظام أصابع القدمين حيث ستلامس قمة القدمين فقط الأرض ويكون اتجاه الركبتين في اتجاه العدو

1- قاسم حسن حسين: الأسس النظرية والعلمية لفعاليات ألعاب الساحة والميدان، المراحل الثلاثة لكليات التربية البدنية والرياضية، ط 1، دار المعرفة، 1980 .

والمسافة بينهما بما يريح وضع الحوض مع الإستثناء باليدين خلف خط البداية وتأخذ اليدان الشكل ألفنجاني عند إسنادها على الأرض (والإبهام يبتعد عن الأربع أصابع الأخرى ويعملان شكل حرف وبذلك تأخذ الرأس الوضع الطبيعي والنظر إلى الأسفل[1].

3-5- وضع الاستعداد:

إن وضع " خد مكانك" لا يمثل في مرحلة البداية أهمية تذكر كونه وضعا إعداديا لمرحلة الإستعداد، ولأخذ وضع الإستعداد الجيد بعد سماع نداء الإذن بالبدء " استعد" على العداء دفع المقعدة وذلك في مستوى الكتفين أو على أعلاهما قليلا وبذلك تترك ركبة الرجل الخلفية الأرض حتى تصل زاوية خلف الركبة من(110° إلى 130°) وزاوية الرجل الأمامية فتصل في حدود 80° إلى 90° وعلى العداء أن يعمل على توزيع ثقل جسمه على أربع مراكز الإرتكاز بالتساوي والتي تمثل اليدين والرجلين كما يجب أن تصل الرأس في وضعها الطبيعي والنظر إلى خلف خط البداية مع تجنب تشنج عضلات الرقبة أو الجسم وعلى ذلك فوضع الاستعداد الجيد يمكن العداء من انطلاق جيد.

تمثل حركة الانطلاق خروج القذيفة من الدفع وبذلك يجب أن تؤدى بأسرع ما يمكن مع بذل أقصى قوة ممكنة " قدرة انفجارية " وذلك عند سماع طلقة الإذن بالبدء حيث يتفق ذلك على سرعة التلبية عند العداء " حركة الانطلاق " وسرعة رد الفعل.

3-6- حركة الانطلاق:

1- فراج عبد الحميد توفيق: المرجع السابق، ص 21.

إن حركة الانطلاق لكثير من العدائين وذوي مستويات عالية قد تفقدهم مراكز متقدمة في سباقاتهم وذلك لضعفها والزمن المناسب ما بين سماع الطلقة وخروج القدمين من أجهزة البداية حيث يجب أن لا يزيد عن 16.12 من الثانية بالنسبة لسباق 100 م عدو رجال ويزداد هذا الزمن عند السيدات وكلما زاد مسافة السباق، والذي يبين رد الفعل السريع، وهناك عدة عوامل متعلق بهذه الحركة، ومنها:

4- عوامل تكنيكية:

حيث تتمثل في أخذ الوضع الصحيح للجسم لحظة وضع الاستعداد وخصوصا زاويتي الركبتين مع التوزيع الأمثل لوزن الجسم على اليدين والرجلين لحظة وضع الاستعداد، حيث يعد فن الركض الصحيح واحد من العوامل الكثيرة التي تسهم في التفوق في فعاليات الركض القصيرة، ففن الركض غير الصحيح سوف يسبب بطئا في حركة انتقال الرجلين وقصورا في حركة ضرب الكعبين للورك، أثناء أخذ الخطوات، لذا يجب الإحاطة بفن الانطلاق الصحيح .[1]

1-4- عوامل بدنية:

وتتمثل في الدفع القوي والسريع بالقدمين ضد مكعبات البداية لأن القوة المستخدمة ضد مساند البداية، عند الانطلاق سوف تحدد معدل سرعة التعجيل يصل عليه الراكض بعد ذلك حيث يتم ذلك عن طريق الدفع الانفجاري لكلتا الرجلين ضد مساند البداية، فعند قياس مقدار قوة الدفع

1- بسطوسي أحمد: سباق المضمار وسباقات الميدان، مرجع سبق ذكره، ص 19 .

المستخدمة من قبل كل رجل، نجد أن مقدار قوة الدفع المستخدمة بواسطة الرجل الخلفية يكون أكبر قوة من المستخدمة للرجل الأمامية.

2-4- مرحلة التعجيل:

يتوقف مقدار التعجيل على مدى طول الخطوات الأولى وأسلوب أدائها، وعموما يكون طول الخطوة الأولى حوالي 3.25- 3.75 قدم، وطول الخطوة الثانية حوالي 3.75- 4.5 قدم، ويزداد طول الخطوات تدريجيا حتى يصل حوالي 8- 9 أقدام، ما بين الخطوة الثانية عشر والرابعة عشر.

وتلعب قوة الدفع والسرعة دورا رئيسيا خلال هذه المرحلة، وتنتهي هذه المرحلة عند عدائي المستوى العالي بعد مسافة 25- 30 متر، وفي هذه المرحلة ومع انتهائها تبلغ سرعة الركض من 90-95 بالمائة من السرعة القصوى للعداء. [1]

3-4- مرحلة السرعة القصوى: ويصل العداء في هذه المرحلة إلى أقصى سرعة له، ويجب المحافظة عليها حتى نهاية السباق عن طريق التناسب الأمثل لطول الخطوة وترددها وتصل الخطوة إلى الحد الأقصى لها في هذه المرحلة، ومن ميزات هذه المرحلة قوة الدفع عن طريق رفع الركبتين للإمام والأعلى والهبوط على المشطين في خط مستقيم لإعطاء قوة ارتداد عالية في اتجاه الركض وكذلك الدفع بصورة نشطة وفعالة والرجل الدافعة من خلال مد مفاصل الفخذ والركبة والكاحل وتتوقف سرعة الركض في هذه المرحلة على قدرة الرياضي في الركض بدون توتر العضلات والانسيابية المتاحة للحركات، أما حركة الذراعين فيجب أن تكون متوافقة

1- فراج عبد الحميد توفيق ، مرجع سبق ذكره، ص28.

مع حركة الرجلين وتمرجح بقوة وسرعة دون توتر في عضلاتها. ففي المرجحة الخلفية تنفرج قليلا الزاوية بين الساعد والعضد بينما تصل قبضة اليد أسفل مستوى الذقن في المرجحة الأمامية.

4-4- مرحلة النهاية:

وهي المرحلة الأخيرة من مراحل مسابقات الركض وينهي بها العداء السباق في لحظة تقاطع جسمه والمستوى الرأسي الذي يمر بخط النهاية ويبذل العداء أقصى جهدا وطاقة للوصول إلى خط النهاية وهو في قمة سرعته، وتتراوح هذه المسافة بين (20 – 30) مترا قبل خط النهاية وينهي العدائين السباق بدفعة قوية من الصدر مع ميلان الجذع للأمام في الخطوة الأخيرة، وينبغي أن يجتاز الرياضي خط النهاية راكضا بالسرعة القصوى بدون القفز نحو خط النهاية نظرا لأن المركز الذي سوف يحققه العداء في السباق يتوقف على الطريقة التي ينهى بها السباق، وإنهاء السباق يحتاج من العداء عزيمة قوية ومثابرة وتصميم على الفوز.[1]

5- صفات عداء المسافات القصيرة:

1- أن يكون صغير السن حيث يبدأ التدريب في سن تقريبا عشر سنوات ليصل إلى مستوى البطولة في سن عشر سنوات تقريبا.

2- الطول: حيث يتميز العداء بطول الفارق خاصة في الرجلين لتستغل كروافع لقطع المسافة في أقل عدد من الخطوات ويتعدى الطول 180 سم تقريبا.

1- قاسم حسن حسين : القواعد الأساسية لتعليم ألعاب الساحة والميدان في فعالية الركض، كلية التربية البدنية والرياضية، دار الحرية للطباعة، جامعة بغداد بغداد، 1976، ص17 .

3- خفة الوزن: وذلك حتى لا يعيق الوزن الزائد العداء أثناء الجري.

4- قوة الإرادة: يتمتع عداء جري المسافات القصيرة بقوة الإرادة التي تساعده في التغلب على عوامل التعب والمقاومة سواء كانت داخلية أو خارجية ليقطع السباق في أقصى سرعة.

5- التحدي والمنافسة: يتمتع العداء بالقدرة على التحدي من أهم الصفات حيث يحتاج إلى روح معنوية عالية وثقة بالنفس ليتغلب على المنافس.

6- المثابرة والقدرة على بذل الجهد، والشجاعة وعدم الخوف من المنافس.

8- التمتع بسرعة الاستجابة والتي يحتاجها في لحظة البدء والانطلاق.

9- القدرة على التركيز والعزل حتى يستطيع الانطلاق في الوقت المناسب بدون التأثر بما يحيط به من تشجيع.

10- التمتع بلياقة بدنية عالية من الصفات الحركية كالقوة والسرعة والرشاقة والتحمل والمرونة.[1]

1-5- الأخطاء الشائعة في عدو المسافات القصيرة وتصحيحها:

1- البدء قبل إطلاق صوت المسدس ، ويكون التصحيح : كتم النفس بعد سماع نـــداء (استعد).

1- فراج عبد الحميد توفيق : مرجع سبق ذكره، ص15، 16.

2- الخروج من البداية والجسم مستقيم للأعلى، ويكون التصحيح: أن يكون الرأس والرقبة على امتداد الظهر.

3- بدء الإنطلاق من مكعبات البداية، ويكون التصحيح : مد مفاصل الجسم بالكامل مع نقل مركز ثقل الجسم في اتجاه الأمام وأن يتقدم الكتفين عن خط البداية مع ملاحظة أن تكون القدمين ملتصقتين لمكعبات البداية.

4- الجري أثناء السباق بشكل غير متزن، ويكون التصحيح: التدريب على تساوي طول الخطوات وكذلك حركة الذراعين التوافقية مع الرجلين.

5- قصر طول الخطوة بسبب زيادة الميل للأمام، ويكون التصحيح: إعطاء تمرينات لإطالة عضلات خلف الفخذ وكذلك تدريبات الصعود على مرتفع (هضبة أو سلالم).

6- امتداد الركبة الأمامية أكثر من اللازم للأمام، ويكون التصحيح: التدريب على رفع الركبة عاليا مع سحب الرجل الخلفية للأمام وبسرعة.

7- اتجاه الركبة للخارج، ويكون التصحيح: التدريب على الجري على خط مستقيم.

8- رجوع الرأس والجذع للخلف، ويكون التصحيح: تعود النظر للأمام وللأسفل لمسافة تصل إلى عشرة أمتار.

9- تقاطع الذراعين مع الصدر أثناء العدو، ويكون التصحيح: الجري في المكان مع تحريك الذراعين بجوار الجذع.

10- الوثب عند خط النهاية، ويكون التصحيح: التدريب على بذل أقصى جهد في مرحلة النهاية حتى لا يبقى يحسن استغلالها.[1]

2-5- الجوانب القانونية لمسافات العدو والجري:

* **الملابس:** يجب أن تكون الملابس نظيفة غير معترض على تصميمها ومن مادة تنشف إذا ابتلت، ويلتزم المتنافس بالزي الوطني أو زي النادي.

* **الأحذية:** يرتدي المتنافس حذاء بمواصفات خاصة ويسمح بربط الحذاء على وجهة فقط، ويسمح بالجري حافي القدمين.

* **الأرقام:** يزود المتسابق برقمين أحدهما على الصدر والأخر على الظهر ويمكن لصق رقم على جانبي السروال عند إستخدام أجهزة تصوير النهاية.

* **الإعاقة:** يشطب المتسابق إذا أعاق متسابق آخر أو قطع طريقه الجري لمت لمنع تقدمه، وللحكم الحق في إعادة السباق أو إشراك اللاعب المتضرر.

* **الجري في المسارات:** يجب أن يلتزم المتسابق بالجري في رواقه في السباقات التي تتطلب الجري في المضمار، والمتسابق الذي يترك المضمار أو السباق بإرادته أثناء استمرار المنافسة يمكنه العودة لتكملة السباق بشرط أن لا يتسبب خروجه الإقلال من مسافة السباق.

* **العلامة الضابطة:** لا يجوز وضع علامات ضابطة أو أشياء على امتداد جانب الطريق أو مضمار الجري لمساعدتهم.

* **قياس الزمن:** في جميع سباقات المضمار المسجلة بالتوقيت يتم قراءة الزمن حتى 1/10 من الثانية الأطول.

1- بسطويسي احمد، مرجع سبق ذكره، ص24

- يتم قياس الزمن في لحظة ظهور ووميض المسدس إلى لحظة وصول أي جزء من جسم المتنافس (الجذع فقط منفصلا عن الرأس أو الذراعان أو الرجلين أو القدمان) إلى المستوى الرأسي لحد خط النهاية القريب من خط البداية.

- إذا اختلفت ساعتان من الساعات الثلاثة فإن الزمن الوسط للساعات يصبح هو الزمن الرسمي، أما إذا كان القياس بساعتين فيؤخذ الأطول.

- في سباق السرعة يكون البدء المنخفض هو المستخدم ويجب أن تكون اليدين متصلتين بالأرض عندما يكون المتنافس في وضع استعد وينادي على المتنافس (خذ مكانك) (استعد) ثم طلقة المسدس.

- تكون اليدين خلف خط البداية في وضع (خذ مكانك).

- يستبعد من السباق من يتسبب في بدايتين خاطئتين.

- يجب استخدام مكعبات البداية في سباق السرعة.

- يجب عدم وضع أي جزء من مكعب البداية على خط البدء أو أن يمتد خارج مسار المتسابق.[1]

1- فراج عبد الحميد توفيق: مرجع سبق ذكره، ص 71- 73.

خلاصة:

إن وجود ألعاب القوى ضمن برامج الرياضة المدرسية، فهي تشغل ركنا أساسيا بين الأنشطة الرياضية الأخرى، حيث لا يخلو درس من دروس التربية البدنية من تلك الأنشطة، فهي القاعدة والأساس للفعاليات الرياضية المختلفة، ومن هنا جاءت أهميتها في المجال التدريبي، ولذلك ينصح على ممارستها في سن مبكرة كالتدريب على مستوى الأندية مع استخدام الأجهزة والأدوات البديلة والمناسبة.

وقد تطرقنا من خلال هذا الفصل إلى إحدى فعاليات العاب القوى والممارسة ضمن برنامج تدريب الفئات الشبانية، ونقصد بها سباق السرعة وممثل في فعالية 100 متر.

الباب الثاني
الجانب التطبيقي

الفصل الأول

منهج البحث وإجراءاته الميدانية

تمهيـــد:

إن كل باحث من خلال بحثه يسعى إلى التحقق من صحة الفرضيات التي وضعها، ويتم ذلك بإخضاعها إلى التجريب العلمي باستخدام مجموعة من المواد العلمية، وذلك بإتباع منهج يتلاءم وطبيعة الدراسة، وكذا القيام بدراسة ميدانية عن طريق تطبيق الاختبارات على العينة الاستطلاعية والعينة الأصلية ويشتمل الجانب التطبيقي لبحثنا هذا على فصلين، الفصل الأول ويمثل الطرق المنهجية للبحث والتي تشتمل على الدراسة الاستطلاعية والمجال المكاني والزماني وكذا الشروط العلمية للأداة وهي الصدق والثبات والموضوعية مع ضبط متغيرات الدراسة كما اشتمل على عينة البحث وكيفية اختيارها والمنهج المستخدم وأدوات الدراسة وكذلك إجراءات التطبيق الميداني وحدود الدراسة.

أما الفصل الثاني فيحتوي على عرض وتحليل نتائج الدراسة ومناقشتها في ضوء الفرضيات مع الخلاصة العامة للبحث.

1- منهج البحث:

منهج البحث العلمي يعني مجموعة من القواعد والأسس التي يتم وضعها من أجل الوصول إلى الحقيقة حيث يعتمد اختيار المنهج المناسب لحل مشكلة البحث بالأساس إلى طبيعة المشكلة نفسها والأهداف وتستخدم هذه المناهج وفق الهدف الذي يود الباحث التوصل إليه، كما يعرفه (عمار بوحوش ومحمود دنيبيا) على أنه " الطريقة التي يتبعها الباحث في دراسة المشكلة لاكتشاف الحقيقة".

وبناءا على مشكلة الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي عن طريق تحليل الأفلام نظرا لملائمته لمشكلة البحث، حيث اعتمدت دراستنا على الملاحظة الموضوعية باستخدام شريط التسجيل المرئي الفيديوو برامج التحليل الحركي، لتسجيل البيانات التي سعا الطالبان الباحثان لتدوينها.

1-1- مجتمع البحث:

نعني به جميع مفردات الظاهرة التي يقوم بدراستها الباحثون لكن من الصعب على الباحث أن يدرس جميع أفراد مجتمع البحث ولا يمتلك وقتا كافيا لدراسة جميع أفراد مجتمع البحث.

يتمثل مجتمع البحث لدينا في 08 اللاعبين المشاركين في المسابقة الوطنية والجهوية اختصاص العاب القوى 100م بولاية وهران.

1-2- عينة البحث:

تعتبر العينة من أهم المحاور التي يستخدمها الباحث خلال بحثه، فاختيار العينة بشكل جيد ومناسب يساعد عل التوصل إلى نتائج ذات مصداقية عالية، إذ يرى (حسن أحمد الشافعي وسوزان أحمد) في اختيار العينة يتوقف على تحديد حجم العينة وطريقة اختيار العينة.

ويعرفها (وجيه محجوب) أن "العينة هي المجموعة التي يتم فحصها أو مراقبتها والتي تنفذ عليها التجربة وقد تتكون من شخص واحد أو شخصين فأكثر".

ويعرفها (عبد العزيز فهمي) بأنها " معلومات من عدد الوحدات التي تسحب من المجتمع الإحصائي موضوع الدراسة، بحيث تكون ممثلة تمثيلا صادقا بصفات هذا المجتمع".

تكونت عينة البحث من 04عدائين من أصل08 عدائين والمتحصلين على المراكز الأولى، وقد تم اختيار العينة عمديا حسب طبيعة البحث التي تقتضي أفراد متقدمين، إذ شملت على(04) متنافسين **من** تيسمسيلت لألعاب القوى، وبذلك تكون عينة البحث ممثلة بنسبة 50%من المجتمع.

المتغير / اللاعب	طول الخطوة (متر)	تردد الخطوة	عدد الخطوات	سرعة الخطوات	المستوى الرقمي(م)
01	1.59	1.77	59	9	11.10
02	1.63	1.75	61	8.25	11.17
03	1.53	1.77	65	8.32	12.01
04	1.51	1.74	66	8.27	12.09
المتوسط الحسابي	1.59	1.77	62.75	8.46	11.59
الانحراف المعياري	0.07	0.05	2.86	0.30	0.45

جدول رقم (01): يمثل مواصفات عينة البحث.

2- مجالات البحث:

2-1- المجال البشري:

تمثلت في الرياضيين المشاركين في البطولة الجهوية لألعاب القوى في اختصاص سباق 100 متر، وكان عددهم (04) عدائين.

2-2- المجال المكاني:

قمنا بتصوير العدائين في المركب الرياضي "جيلالي بونعامة" تيسمسيلت.

2-3- المجال الزمني:

بدأنا العمل خلال شهر جانفي 2016 وانتهينا في شهر ماي 2016.

خلال هذه الفترة قمنا بما يلي:

- تم تحديد المشكل في شهر جانفي
- جمع المادة الخبرية في شهر جانفي.
- أتممنا الجانب النظري في شهر مارس.
- أطلقنا في العمل الميداني في شهر أفريل وانتهينا في شهر ماي.

3- متغيرات البحث:

1-3- المتغير المستقل:: " متغير يجب أن يكون له تأثير في المتغير التابع" وهو الأداة التي يؤدي التغير في قيمتها إلى إحداث التغير وذلك عن طريق التأثير في قيم متغيرات أخرى تكون ذات صلة به[1]

والمتغير المستقل في بحثنا هو: أثر بعض المتغيرات الكينيماتيكية

2-3- المتغير التابع: "متغير يؤثر فيه المتغير المستقل" وهو الذي تتوقف قيمته على مفعول تأثير قيم المتغيرات الأخرى، حيث أنه كلما أحدثت تعديلات على قيم المتغير المستقل ستظهر النتائج على قيم المتغير التابع.[2]

أما المتغير التابع في البحث هو: الإنجاز الرقمي في سباق 100م.

3- الدراسة الاستطلاعية:

البحوث الاستطلاعية هي(تلك البحوث التي تتناول موضوعات جديدة لم يتطرق اليها اي باحث من قبل ولا تتوفر عنها بيانات او معلومات او حتى يجهل الباحث كثيرا من ابعادها وجوانبها) .[3]

وفي هذه المرحلة قمنا بجمع المعلومات والإطلاع على البحوث السابقة والمذكرات التي لها صلة بموضوع البحث من اجل توفير المعطيات الكافية والإلمام بالموضوع من جميع النواحي حتى يتسنى لنا تكوين فكرة شاملة وكاملة وبالتالي اعداد الاطار النظري لهذا الموضوع.

[1]- عروسي عبد الغفار، دحمان معمر، 2005/2004، ص 60

[2]- عروسي عبد الغفار،دحمان معمر، 2005/2004، ص 60

[3]- ناصرثابت أضواء الدراسة الميدانية،مكتبة الفلاح،ط1،الكوية.1984ص47.

4- أدوات البحث والأجهزة المستخدمة:

4-1- جمع المادة الخبرية:

وهي عملية سرد وتحليل المعطيات النظرية التي ترتبط ارتباطا مباشرا بموضوع البحث، وتتناسب مع عملية سرد وتحليل المعطيات النظرية التي ترتبط ارتباطا مباشرا بموضوع البحث، وتتناسب مع أهدافه، حيث اعتمدنا على المصادر والمراجع بمختلف أنواعها سوءا عربية أو أجنبية إضافة على الدراسات السابقة والمرتبطة.

4-2- التحليل الكمي باستخدام التصوير السينمائي:

تم استخدام التحليل الكمي البسيط لاستخراج المتغيرات الكمية لسباق السرعة، حيث يعتمد هذا النظام على جهاز مسجل للفيديو كاسيت، إن استخدام الفيديو يعتبر أفضل طرق التحليل الكمي والكيفي للأداء الحركي التي أضافها العلم الحديث وذلك بأسرع وقت ممكن وأقل مجهود وتكلفة، ويتم كل هذا بالاعتماد على:

- الانترنيت.
- أجهزة الإعلام الآلي لتحليل الأفلام .

- شريط فيديو.

- البرامج والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر وهي:

- **برنامج** formatfactory:

يستعمل في تقطيع الأفلام بعد تحديد اللقطة المطلوبة.

- **برنامج** kinovea:

هذا البرنامج يستخدم في إيجاد بعض المتغيرات كالزمن والزوايا وكذا المسافات، حيث توجد مختلف العلامات على شريط أسفل الشاشة، وهذا بعد تحويل الفيلم المراد العمل عليه إلى صور.

- **برنامج** auto cad 2014:

برنامج التصميمات الهندسية يستخدم في إيجاد الزوايا و المسافات وتحديد مقياس الرسم.

5- إجراءات التجربة الميدانية:

عند إجرائنا للتصوير قمنا بتحديد مجال التصوير، الذي يبدأ من مرحلة الانطلاق 05 أمتار بجانب مسند الانطلاق.

تم تنفيذ الدراسة عن طريق مشاهدة وتحليل شريط الفيديو لمحاولات اللاعبين قيد البحث في المدة من 2016/04/07 الى 2016/05/05 وقد تم تحليل الأداء الحركي لسباق السرعة

1-5- المعالجة بالكمبيوتر:

إن التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الأحجام الكلية إلى أجزاء ودراسة هذه الأجزاء بتعمق لكشف دقائقها، ومن أجل الحصول على نتائج التحليل بشكل دقيق كان لابد من استخدام التحليل السينمائي المرئي المركب باستخدام جهاز الكمبيوتر و برامج التحليل الحركي.

2-5- تحويل الأفلام:

-تم تقطيع الأفلام لغرض تحديد اللقطة المطلوبة والمراد العمل عليها بواسطة برنامج forma factory.

3-5- طريقة تحليل الفيديو:

التحليل الكينيماتيكي الحركي باستخدام التصوير السينمائي هو استخدام التصوير سواءا كان سينمائيا أو باستخدام الفيديو، في إمكانية إعادة عرض ما تم ملاحظته أثناء أداء المهارة حتى يتيح الفرصة لتكرار الملاحظة في أي وقت ممكن، ودون معاناة اللاعب من التكرار لإجراء الملاحظة عليه، حيث استخدم في ذلك برامج التحليل والمتمثلة في:

- برنامج kinovea لاستخراج زمن أي حركة بواسطة الضغط على أزرار معينة،وتحديد قياسات

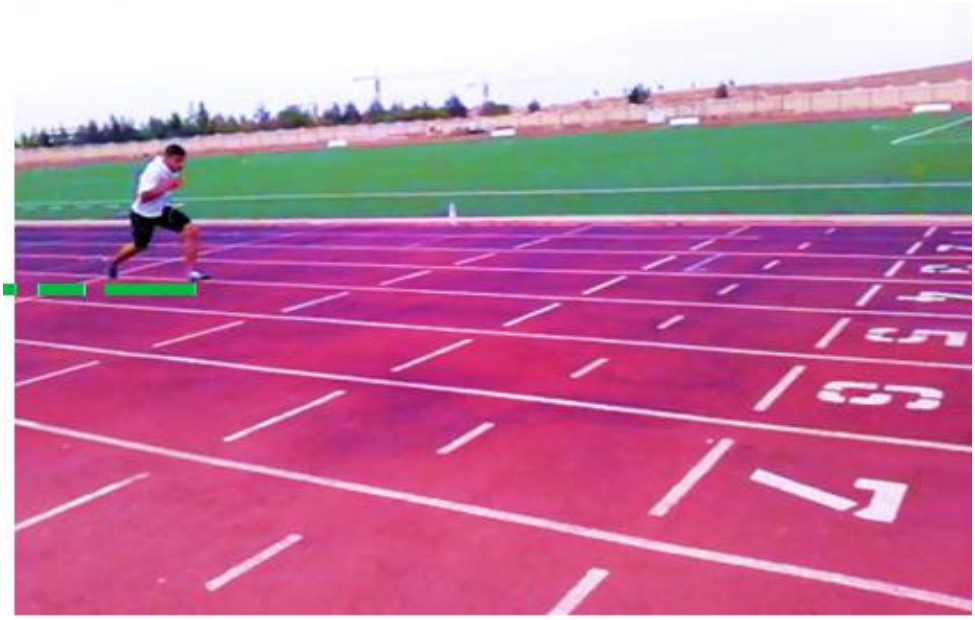
الأطوال بالاستعانة بمقياس حساب معروف يظهر في الشريط.

6- مستوى التحليل جانبي.

تصوير مراحل سباق 100 متر.

شكل (01): يوضح وضعية الاستعداد.

شكل (02): يوضح الخروج من المسند.



شكل (03):يوضح زيادة التسارع .

شكل رقم (04): يوضح كيفية الدخول في خط الوصول.

1-6- الدراسة الإحصائية:

إن الهدف من استعمال المعالجة هو جمع المعطيات الإحصائية وتحليلها وتفسيرها والحكم عليها لغرض الاستدلالات العلمية عن طريق دراسة أرقام الحوادث وعلاقتها، وتختلف خطة المعالجات الإحصائية باختلاف نوع المشكلة وتبعا لهدف الدراسة على أساس ذلك فقد اعتمد الباحثون على الوسائل الإحصائية التالية:

- مقاييس النزعة المركزية وتتمثل في المتوسط الحسابي.
- مقاييس التشتت وتتمثل في الانحراف المعياري.

- مقاييس العلاقة بين المتغيرات (الارتباط) وتمثل في معامل الارتباط البسيط لبيرسون.

كما تمت كل العمليات الحاسبية باستخدام جهاز الكمبيوتر وبرنامج micro soft office Excel 2007.

إن الهدف من استعمال التقنيات الإحصائية هو التوصل إلى مؤشرات كمية تساعدنا على التحليل والتفسير والتأويل والحكم، كما تختلف خطة المعالجة الإحصائية باختلاف نوع المشكلة، وذلك تبعا لهدف الدراسة، فقد اعتمدنا في بحثنا على الوسائل الإحصائية التالية:

2-6- المتوسط الحسابي:

وهو من أشهر مقاييس النزعة المركزية الذي يستخرج بجمع قيم كل المجموعة ثم قسمة النتيجة على عدد العناصر ويحسب من خلال القانون التالي:[1]

$$س = \frac{مج\ س\ ن}{ن}$$ حيث:

- **س:** المتوسط الحسابي للقيم
- **مج س ن:** مجموع القيم.
- **ن:** عدد القيم الانحراف المعياري.

3-6- الانحراف المعياري: هو الجذر التربيعي لمتوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي ويحسب كما يلي:[2]

$$ع = \sqrt{\frac{مج\ (س - س)}{ن - 1}}$$ لما $ن \geq 30$

[1]- العزومي وآخرون، 1985، ص 51.

[2]- أبو يوسف، 1999، ص102

حيث: ع: الانحراف المعياري، س: المتوسط الحسابي، س: القيم لكل مجموعة، ن: عدد أفراد العينة.

4-6- معامل الارتباط لبيرسون:

$$ر = \frac{\text{مج س} \times \text{مج ص} - \frac{\text{مج س} \quad \text{مج ص}}{\text{ن}}}{\sqrt{(\text{مج س}^2 - \text{مج (س)}^2)\ (\text{مج ص}^2 - \text{مج (ص)}^2)}}$$

$$\text{ن}$$

حيث: ر =معامل الارتباط.

مج س = مجموع قيم المتغير الأول.

مج ص = مجموع قيم المتغير الثاني.

مج س^2= مجموع مربعات قيم المتغير الأول.

مج ص^2 = مجموع مربعات قيم المتغير الثاني.

مج(س)^2 = مربع مجموع قيم المتغير الأول.

مج (ص) ^{2} = مربع مجموع قيم المتغير الثاني.

ن = عدد أفراد العينة.

والهدف منه معرفة مدى العلاقة الإرتباطية بين المتغيرين السابق و التابع بالرجوع إلى جداول الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط بيرسون (ر)، إن كانت النتيجة المحسوبة أكبر من

القيمة الجدولية فإن الارتباط يكون قويا والعكس صحيح، ويجب الإشارة إلى أن معامل الارتباط البسيط(ر) لا تتجاوز قيمة +1 أو -1، فكلما اقترب من +1 كانت العلاقة قوية أما إذا اتجهت إلى -1 فالعلاقة عكسية كلما اقتربت من الصفر فيقل الارتباط، وفي حالة مساواته ل +1 أو -1 فإن الارتباط يكون قوي بين الاختبارين إما بالإيجاب أو السلب.

إن العلاقة الارتباطية بين المتغيرين هي الدلالة على معامل ثابت الاختبار.

7- صعوبات البحث:

- صعوبة تنفيذ عملية التصوير.
- صعوبة مالية.
- قلة المراجع خاصة العربية.
- قلة الدراسات المشابهة.
- صعوبة الحصول على البرامج و استعمالها.
-عدم تصوير العدائين أثناء المنافسة.

خلاصة:

لقد تضمن الفصل الأول من الباب الثاني لهذا البحث على منهجية البحث ومختلف الإجراءات الميدانية، حيث اشتمل ذلك على منهجية البحث المستعملة، والعينة وكيفية اختبارها، ثم مجالات البحث والأدوات المستعملة في هذا البحث، ثم تطرقنا أيضا في نهاية الفصل للمعالجة الإحصائية وما تضمنته من وسائل إحصائية تتناسب وموضوع البحث و إشكاليته.

الفصل الثاني

عرض وتحليل ومناقشة النتائج

تمهيد:

بعدما تم عرض وتوضيح منهج البحث، طرقه وأدواته وكافة إجراءاته الميدانية، انتقلنا إلى عرض ومناقشة وتحليل النتائج، إذ سنعرض فيه كافة نتائج بحثنا في جداول ومنحنيات بيانية، ثم التعليق عليها وتحليلها بوضوح وببساطة، ومن ثم يتم مقارنة نتائج البحث بالفرضيات، و بعدها نستعرض الاستنتاجات المتحصل عليها، وخاتمة المطاف هو خلاصة عامة تُتْبع بجملة من الاقتراحات .

1-1-عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفرضيات:

1-1-2-عرض وتحليل ومناقشة نتائج العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية و الانجاز الرقمي:

المتغيرات الكينيماتية			المستوى الرقمي		"ر" المحسوبة
المتغيرات	س	ع	س	ع	
سرعة الخطوة	8.46	8.46	11.59	0.45	0.46
طول الخطوات	1.59	0.07			0.87
تردد الخطوة	5.40	0.05			9.99
عدد الخطوات	62.75	2.86			0.97

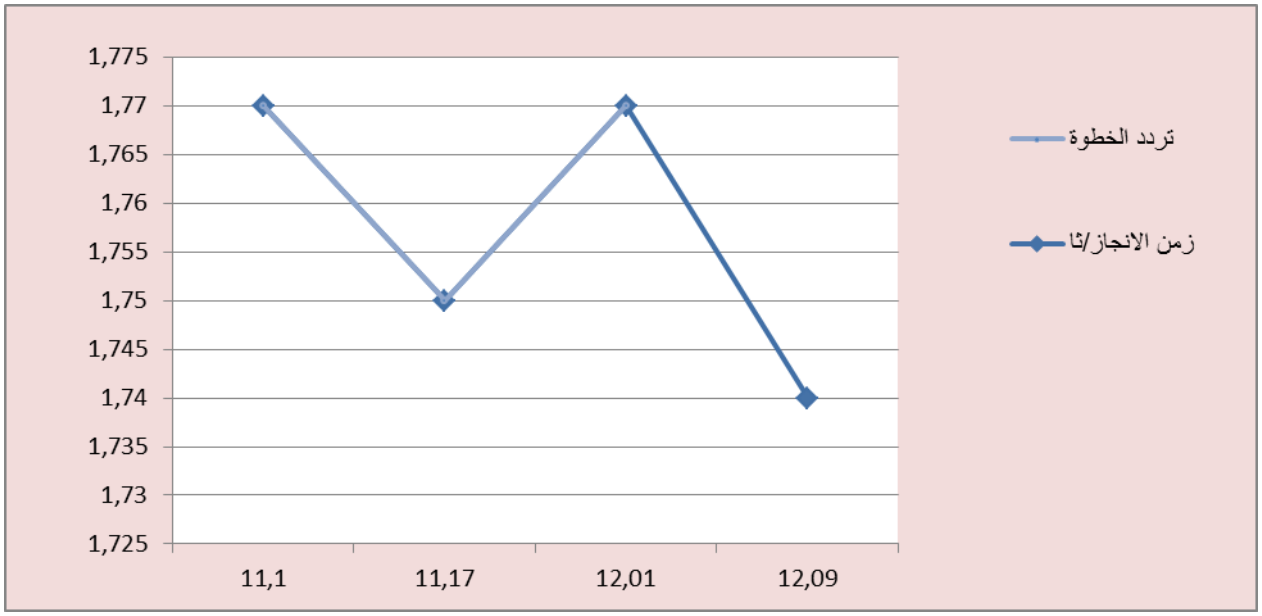
جدول رقم (02): يمثل المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية وقيمة ر المحسوبة للمتغيرات الكينماتكية.

- تم قياس العلاقات الإرتباطية القوية بين متغيرات الدراسة ومتغير المستوى الرقمي عند درجة حرية (03) ومستوى الدلالة(0.05)، والمبينة في الجدول رقم (02)، والتي بلغت04 متغيرات ارتبطت منها 04 متغيرات ارتباطا موجبا دال إحصائيا وهي (طول الخطوة، تردد الخطوة، عدد الخطوات وسرعة الخطوات).

3-1-1:عرض وتحليل ومناقشة نتائج العلاقة بين تردد الخطوات والإنجاز الرقمي:

المقاييس / المتغيرات	المتوسط الحسابي س	الانحراف المعياري ع	العينة ن	ر المحسوبة	ر الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
تردد الخطوة	5.40	0.05	04	0.99	0.87	03	0.05
المستوى الرقمي	11.59	0.45					

جدول رقم (03): يمثل المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية وقيمة ر المحسوبة لتردد الخطوات.



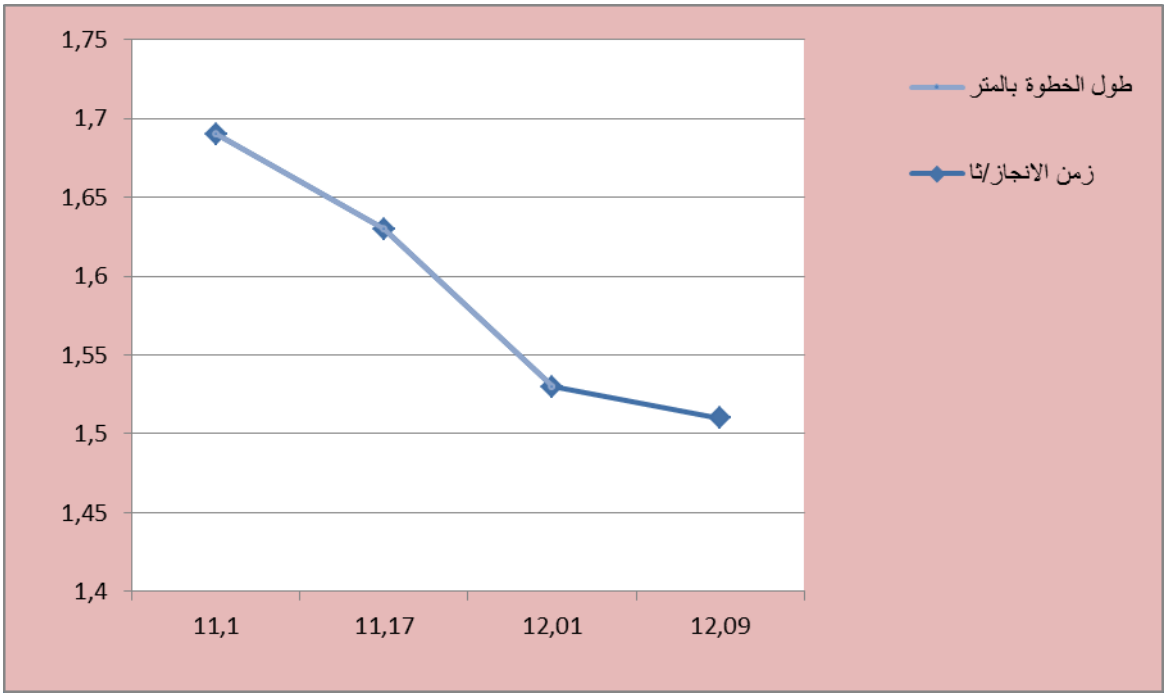
شكل رقم(01): يمثل منحنى بياني لنتائج تردد الخطوات بدلالة المستوى الرقمي.

تبين من خلال الجدول المبين أعلاه أن العلاقة بين تردد الخطوات والمستوى الرقمي لسباق 100م علاقة قوية، إذ أن القيمة العددية لمعامل الارتباط بلغت (0.99)، وأن هذه العلاقة الإرتباطية دالة إحصائيا عند درجة الحرية(3) ودرجة الحرية (0.05) باعتبار أن قيمة (ر) المحسوبة و التي تساوي (0.99) هي أكبر من قيمة (ر) الجدولية التي بلغت (0.87). ويعزى الطالبان ذلك إلى أن أهمية ودور تردد الخطوات وذلك من خلال تحويل السرعة المكتسبة إلى سرعة مضاعفة، ليستفيد منها المتسابق في اكتساب السرعة الجيدة تحدد زمن الوصول، حيث أن معظم عدائي المسافات القصيرة 100م **(حسن حسين وايمان شاكر و بيتر)**، حيث يرون أن أهم العوامل المطلوبة لتحقيق الانجاز المطلوب في العدو هو تردد أو تتابع الخطوات.

1-1-4- عرض وتحليل ومناقشة نتائج العلاقة بين طول الخطوات والإنجاز الرقمي:

مقاييس / المتغيرات	المتوسط الحسابي س	الانحراف المعياري ع	العينة ن	ر المحسوبة	ر الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
طول الخطوة	1.59	0.07	04	0.80	0.87	03	0.05
المستوى الرقمي	11.59	0.45					

جدول رقم (04): يمثل المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية وقيمة ر المحسوبة وطول الخطوات.



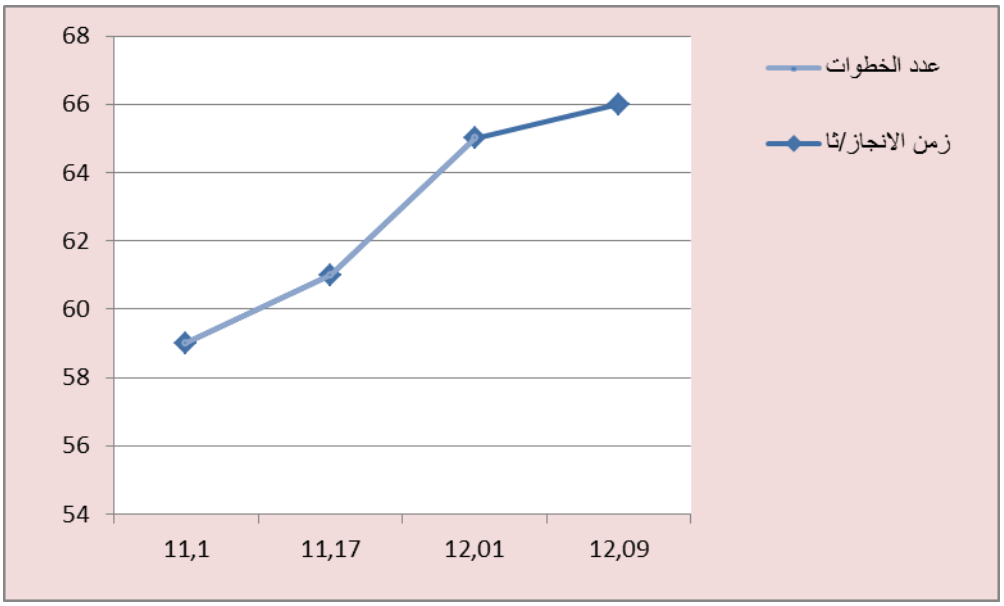
شكل رقم(02): يمثل منحنى بياني لنتائج طول الخطوات بدلالة المستوى الرقمي.

يتبين من خلال الجدول المبين أعلاه أن العلاقة بين طول الخطوات والمستوى الرقمي للعدو علاقة جيدة، إذ أن القيمة العددية لمعامل الارتباط بلغت(0.80)، وأن هذه العلاقة الارتباطية جيدة دالة إحصائيا عند درجة الحرية (3) ودرجة الحرية(0.05) باعتبار أن قيمة (ر) المحسوبة و التي يساوي (0.80) هي اصغر من قيمة (ر) الجدولية التي بلغت (0.87). ويعزي الطلبة الباحثون هذا الارتباط إلى أهمية الحصول على اطول الخطوات الممكنة خلال أداء السباق خاصة في الخطوات الأخيرة ،للوصول إلى خط النهاية في أعلى سرعة ممكنة وبذلك ليس هناك ارتباط قوي بين سرعة اللاعب ومستواه الرقمي(بمعنى ضرورة تطور احد العاملين او كلاهما كما يوضحه كل من بيتر وسمير مسلط وايمان شاكر).

1-1-5: عرض وتحليل ومناقشة نتائج العلاقة بين عدد الخطوات والإنجاز الرقمي:

مقاييس / المتغيرات	المتوسط الحسابي س	الانحراف المعياري ع	العينة ن	ر المحسوبة	ر الجدولية	درجة الحرية	مستوى
عدد الخطوات	62.75	2.86	04	0.97	0.87	03	0.05
المستوى الرقمي	11.59	0.45					

جدول رقم (05):يمثل المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية وقيمة ر المحسوبة لعدد الخطوات.



شكل رقم(03): يمثل منحنى بياني لنتائج عدد الخطوات بدلالة المستوى الرقمي.

عرض وتحليل ومناقشة نتائج العلاقة بين عدد الخطوات والإنجاز الرقمي:

يتبين من خلال الجدول المبين أعلاه أن العلاقة بين عدد الخطوات والمستوى الرقمي للعدو علاقة قوية، إذ أن القيمة العددية لمعامل الارتباط بلغت (0.97)، وأن هذه العلاقة الإرتباطية معنوية ايجابية دالة إحصائيا عند درجة الحرية (3) ودرجة الحرية(0.05) باعتبار أن قيمة (ر) المحسوبة والتي يساوي(0.97)هي أكبر من قيمة (ر) الجدولية التي بلغت (0.87).

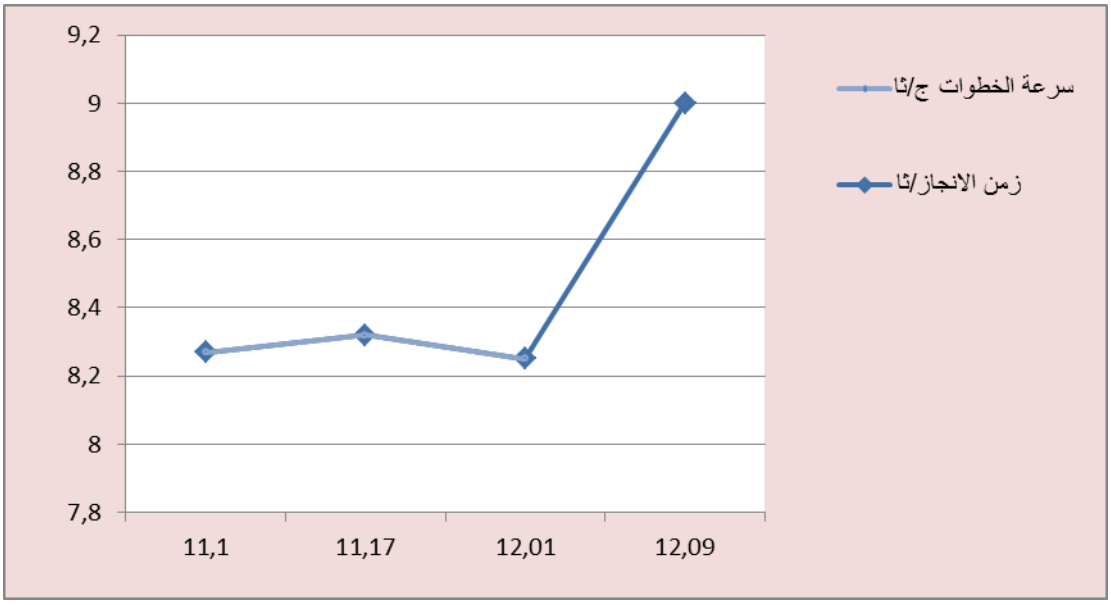
ويعزى الطالبان دلك إلى أن زيادة الإنجاز مرتبطة كذلك عدد الخطوات ، بحيث أنه كلما قل عدد الخطوات زاد الانجاز المحقق، وقد أشير إلى ذلك عند المقارنة بين العداء جاستن الذي قطع المسافة بعدد 42خ و طلال منصور بعدد 45خ[1].((قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود، 2000، صفحة 297)

[1]- قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود، 2000، ص297.

6-1-1:عرض وتحليل ومناقشة نتائج العلاقة سرعة الخطوات والإنجاز الرقمي.

مقاييس / المتغيرات	المتوسط الحسابي س	الانحراف المعياري ع	العينة ن	ر المحسوبة	ر الجدولية	درجة الحرية	مستوى
سرعة الخطوات	0.46	0.30	04	0.87	0.87	03	0.05
المستوى الرقمي	11.59	0.45					

جدول رقم (06):يمثل المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية وقيمة ر المحسوبة لسرعة الخطوات.



شكل رقم(04): يمثل منحنى بياني لنتائج سرعة الخطوات بدلالة المستوى الرقمي.

يتبين من خلال الجدول المبين أعلاه أن العلاقة بين سرعة الخطوات والمستوى الرقمي لسباق السرعة علاقة ضعيفة، إذ أن القيمة العددية لمعامل الارتباط بلغت(0.87)، وأن هذه العلاقة الإرتباطية دالة إحصائيا عند درجة الحرية (3) ودرجة الحرية(0.05) باعتبار أن قيمة (ر) المحسوبة و التي يساوي (0.87) هي تساوي قيمة (ر) الجدولية التي بلغت (0.87).

حيث أن العلاقة بين سرعة الخطوات والمستوى الرقمي علاقة قوية أي زيادة سرعة الخطوات يؤدي إلى الزيادة في الانجاز الرقمي لان العداء يستطيع المحافظة على التسارع ومحاولة الحفاظ على سرعة الخطوة في آن واحد ، مثل ما أشار إلى ذلك (هايو) ما يوضحه في نموذجه الحركي: "ان العدو بشكل عام هو حركة مركبة من بداية السباق الى النهاية والحركات دائرية للرجلين والدراعين لتحقيق اقصى زمن الذي يحدده معدل السرعة"

2- مناقشة فرضيات البحث:

2-1- مناقشة الفرضية الجزئية الأولى:

افترض الطالبان أن تردد الخطوات لها علاقة بالإنجاز الرقمي في سباق السرعة ، أي أنه من خلال النتيجة المتحصل عليها في الجدول رقم(03)، اتضح أنه توجد علاقة إحصائية دالة معنويا بين متغير تردد الخطوات والإنجاز الرقمي في سباق السرعة لدى العدائين، إذن فقد تحقق الفرض.

2-2- مناقشة الفرضية الجزئية الثانية :

افترض الطالبان وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين طول الخطوة والمستوى الرقمي لدى العدائين ، هذا ما أكدتهالنتائج المتحصل عليها في كل من الجداول (04)،وبالتالي هناك علاقة إيجابية بين متغير طول الخطوة و الإنجاز الرقمي عند العدائين ،هذا ما يعني أنّ الفرضية قد تحققت.

2-3- مناقشة الفرضية الجزئية الثالثة:

افترض الطالبان أنه توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين عدد الخطوات والانجاز الرقمي لدى العدائين، وهذا ما أثبتته النتائج المتحصل عليها من الجداول (05)، و التي أكدت أنه توجد علاقة إيجابية بين متغير عدد الخطوات و الإنجاز الرقمي، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية المطروحة .

2-4- مناقشة الفرضية الجزئية الرابعة:

افترض الطالبان أنه توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين سرعة الخطوات والانجاز الرقمي لدى رياضي العدائين، وهذا ما أثبتته النتائج المتحصل عليها من الجداول (06)، والتي أكدت أنه توجد علاقة إيجابية بين متغير عدد الخطوات و الإنجاز الرقمي، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية المطروحة.

2-5- مناقشة الفرضية العامة:

تتعلق الفرضية العامة بوجود مواصفات بعض المتغيرات الكينيماتيكية والانجاز الرقمي في سباق السرعة عند العدائين، فمن خلال النتائج المتحصل عليها في تحليلنا والتي كانت كلها دالة إحصائيا ،هذا ما يعني وجود علاقة قوية بين بعض المتغيرات الكينيماتيكية والانجاز الرقمي في سباق السرعة عند العدائين، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية المطروحة .

3- الاستنتاجات:

على إثر المعالجة الإحصائية لمجموع النتائج المتحصل عليها وفي ضوء أهداف البحث وفرضياته، تم التوصل إلى أن المتغيرات الكينيماتيكية المدروسة كان لها علاقة إيجابية في الانجاز الرقمي بحيث أنه:

- كلما زادت سرعة الخطوات تحسن الإنجاز الرقمي لسباق السرعة.
- توجد علاقة قوية بين تردد الخطوات و الإنجاز الرقمي للعدو، بحيث أنه كلما قل تردد الخطوات زادت سرعة هذه الخطوات ،وبالتالي التقدم في المستوى الرقمي.
- تحسين الإنجاز الرقمي يتطلب تحقيق أقل زمن ممكن لحظة الانطلاق والمحافظة على التسارع

- توجد علاقة جيدة بين طول الخطوة والمستوى الرقمي أي كلما زاد طول الخطوة تحسن مستوى الانجاز.

الخلاصة العامة:

يتمحور بحثنا هذا حول علاقة بعض المتغيرات الكينيماتيكية بالإنجاز الرقمي لسباق السرعة لدى عدائي100م وهذا لمعرفة مدى تمكن هؤلاء الرياضيين لتكنيكات وقواعد المهارة .

حيث توصلنا إلى أن المتغيرات الكينيماتيكية تحدد مستوى الانجاز، أي أن تحسين الأداء الحركي والمهاري للفعالية بقدر ما تتحسن هذه المتغيرات، حيث يعود الفضل إلى تحديد أفضل الطرق والوسائل للارتقاء بالمستويات المهارية للنشاط الرياضي، إلى الأساليب العلمية الحديثة ومن أبرزها التحليل الحركي.

ولبلوغ هذا يتطلب توفر عدة عوامل متكاملة فيما بينها بداية بانتقاء المواهب مرورا بتكوينها من قبل مشرفين مختصين في هذا المجال ختاما بتوفير الوسائل التدريبية والتقويمية الحديثة، التي يستدل على نجاعتها الدراسات العلمية المقننة، ويعد التحليل الحركي بمختلف أنواعه و خاصة المركب أهم هذه الوسائل.

وفي الأخير يتضح أن التحليل الحركي أكثر دقة وأنجع طريقة للوصول إلى المستويات الرقمية العليا بحيث يعطي صورة أدق إضافة إلى ذلك يسهل على المدربين والرياضيين وحتى الخباراء في مجال التحليل بالكشف عن العيوب والأخطاء التي لاترى بالعين المجردة .

هذا كله يصب في صالح الرياضة بشكل عام كيف لا وأن التحليل أصبح من الوسائل المتطورة في عصرنا هذا بالنظر إلى ماوصلت إليه الإنجازات المحققة في كل تظاهرة رياضية

أو مسابقة دولية.حيث أن هذه الأخيرة تكشف عن مواهب عدة خارقة للعادة تساهم في تحطيم الأرقام يوما بعد يوم.

الاقتراحات:

الاستفادة من نتائج البحث المتحصل عليها

- ✓ التركيز على أهمية دراسة المتغيرات الميكانيكية في تطوير الأداء الفني لفعالية سباق السرعة.
- ✓ إجراء المزيد من الدراسات التحليلية لمختلف الفعاليات في ألعاب القوى وخاصة على عينة عدائي المسافات القصيرة.
- ✓ الاهتمام بالإعداد البدني وخاصة تدريبات القوة العضلية لما لها من أثر في زيادة سرعة العدائين لتحسين انجازهم الرقمي.
- ✓ إقامة دورات تدريبية لمدربي و معلمي التربية البدنية في فعاليات ألعاب القوى، وشرح إجراءات الدراسة التحليلية للمتغيرات الكينيماتيكية.
- ✓ أهمية إعداد و تدريب وتحضير اللاعبين الناشئين وإعطائهم التعليمات الفنية من قبل المختصين.
- ✓ توفير الإمكانيات اللازمة للتقدم بمستوى هذا النوع من الدراسات ، مثل المخابر المجهزة بالوسائل و برامج التحليل المختلفة.

قائمة المصادر والمراجع

المصدر:

القران الكريم

المراجع:

1) أزولين ماركون: ألعاب القوى بمعاهدة التربية البدنية والرياضية، ترجمة قصي محمود القسي، موسكو، 1976.

2) بسطويسي أحمد: سباقات المضمار ومسابقات الميدان، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 1997.

3) بهاء الدين إبراهيم سلامة، سيزيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، مصر، 1994.

4) سعد الدين سزيوبي عبد المنعم هويري، مسابقات الميدان والمضمار، مكتبة الاشعاع للطبيعة والنفس، 1998.

5) عبد الرحمن عبد الحميد زاهر وآخرون: موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.

6) فراج عبد الحميد توفيق: موسوعة ألعاب القوى رقم 3، النواحي الفنية لمسابقات العدو والجري والحواجز والموانع، ط1، دار الوفاء، الإسكندرية، 2004.

7) فردوس محمد بن خليل، تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية تحمل السرعة، لتحسين المسوتى الرقمي للعدو، 1999.

8) قاسم حسن حسين : القواعد الأساسية لتعليم ألعاب الساحة والميدان في فعالية الركض، كلية التربية البدنية والرياضية، دار الحرية للطباعة، جامعة بغداد بغداد، 1976.

9) قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود، 2000.

10) قاسم حسن حسين: الأسس النظرية والعلمية لفعاليات ألعاب الساحة والميدان، المراحل الثلاثة لكليات التربية البدنية والرياضية، ط 1، دار المعرفة، 1980.

11) قاسم حسن حسين، علم التدريب في الأعمار المختلفة، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 1998.

12) لؤي الصصميدغي،علوم الحركة،ط1، دار الفكر,جامعة القاهرة، 1984.1987.

13) محمد حسن العلاوي، علم التدريب الرياضي، دار المعارف ،مصر، 1994.

14) هشام منذر الخطيب، تاريخ التربية البدنية الرياضية، ج2، دار المعارف للطبع والنشر، بغداد، 1988.

المراجع باللغة الفرنسية:

1) Usa, 1987.. new jersey.- Hay. *the biomechanics of techniques prentice*

ملاحق

العنوان الصفحة

بسملة

اهداء

تشكرات

مقدمة..... أ – ج

فصل تمهيدي..... 5

الباب الاول: الجانب النظري

الفصل الأول: التحليل الحركي

تمهيد..... 21

1- مفهوم الميكانيكا الحيوية..... 22

1- 1- مجالات البحث لعلم البيوميكانيك..... 23

2-1- فروع وأقسام الميكانيكا الحيوية..... 23

3-1- تقسيمات البيوميكانيك..... 25

2- التحليل الحركي..... 26

2-1- طريقة التحليل البيوكينيتيكية للمهارات الحركية. 27

.....

2-2- السلسلة الكينماتيكية للجسم البشري..... 28

2-3-1- التحليل الكمي 29

2-3-1-التحليل النوعي. 30

3-1- الكميات المتجهة VECTOR QUANTITIE..... 30

2-3- التحليل الكينماتيكي الحركي باستخدام التصوير السينمائي..... 38

3-3- أغراض استخدام التحليل السينمائي. 40

خلاصة..... 49

الفصل الثاني: المتغيرات الكينيماتيككية

تمهيد..... 51

1- تعريف السرعة..... 52

...

1-1- أنواع السرعة. 52

1-2- العوامل التي تؤثر في السرعة..... 54

2-2- التسارع..... 54

2-3- قانون السرعة..... 54

4- المسافة..... 66

5- الإزاحة..... 67

6- زمـــن 68

الحركة.....

خلاصة..... 69

الفصل الثالث: سباق 100 متر

تمهيد..... 71
1-تعريف العاب القوى ومحتواها..... 72
1-1- أهمية ألعاب القوى..... 72
1- 2- من الناحية التربوية..... 73
1-3-من الناحية البدنية..... 74
1-4-من الناحية الحركية المهارية..... 75
1 -5- من الناحية الوظيفية..... 76
2- تعريف المسافات القصيرة..... 77
2-1- تاريخ تطور سباقات المسافات القصيرة..... 78
2-2- المراحل الفنية لسباقات السرعة..... 79
2-3-مرحلة البدء..... 80
3- أقسام البداية..... 81
3-1- عوامل تكنيكية..... 84
3-2- عوامل بدنية..... 85
4- صفات عداء المسافات القصيرة..... 86
4-1- الأخطاء الشائعة في عدو المسافات القصيرة وتصحيحها..... 87
4-2- الجوانب القانونية لمسافات العدو والجري..... 89
خلاصة..... 91

الجانب التطبيقي

الفصل الأول: منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

تمهيـــد..... 94
1- منهج البحث..... 95
2-1- مجتمع البحث..... 95

2- عينة البحث..... 95
2-1-مجالات البحث..... 97
2-1-متغيرات البحث 97
3-الدراسة الإستطلاعية..... 98
4- أدوات البحث والأجهزة المستخدمة 99
5-التحليل الكمي باستخدام التصوير السينمائي..... 99
6-إجراءات التجربة الميدانية..... 100
7-تصوير مراحل سباق 100 متر..... 102
8-الدراسة الإحصائية..... 104
9-صعوبات البحث..... 106

خلاصة..... 107
.

الفصل الثاني عرض والتحليل النتائج

تمهيد..... 109
1-عرض وتحليل ومناقشة نتائج الفرضيات..... 110
2-مناقشة فرضيات البحث..... 119
2-1-مناقشة الفرضية العامة..... 120
3-الاستنتاجات..... 120
4-خاتمة عامة 121
الاقتراحات 122
قائمة المصادر والمراجع 124

قائمة الجداول

العنوان	الصفحة
الجدول رقم 01 يمثل مواصفات عينة البحث	96
الجدول رقم 02 يمثل قيمة "ر" المحسوبة للمتغيرات الكينيماتكية	110
الجدول رقم 03 يمثل قيمة "ر" المحسوبة لتردد الخطوات	111
الجدول رقم 04 يمثل قيمة "ر" المحسوبة لطول الخطوات	113

الجدول رقم 05 يمثل قيمة "ر" المحسوبة لعدد الخطوات	115
الجدول رقم 06 يمثل قيمة "ر" المحسوبة لسرعة الخطوات	117

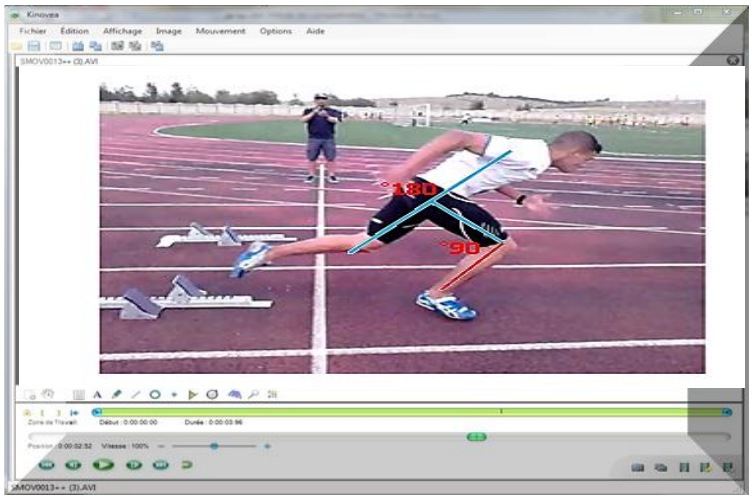
قائمة الأشكال البيانية والصور

العنوان	الصفحة
شكل المنحنى البياني يمثل نتائج تردد الخطوات	111
شكل المنحنى البياني يمثل نتائج طول الخطوات	113
شكل المنحنى البياني يمثل نتائج عدد الخطوات	116
شكل المنحنى البياني يمثل نتائج سرعة الخطوات	117

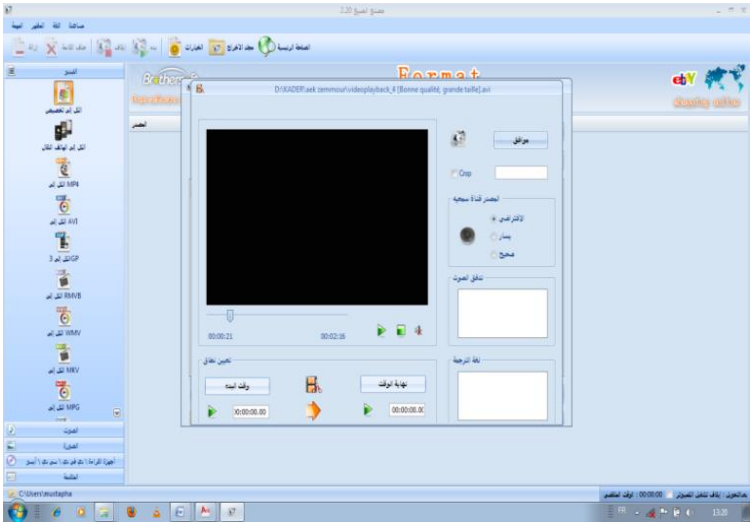
الصورة رقم 1-2 تمثل وضعية الإستعداد و الإنطلاق	101
الصورة رقم 3-4 تمثل زيادة التسارع والوصول إلى خط النهاية	102

ملحق رقم02:البؤامج المستخدمة في عملية التحليل.

1-واجهة برنامج: kinovea



2- واجهة برنامج: FORMAT FACTORY



فهرس المحتويات